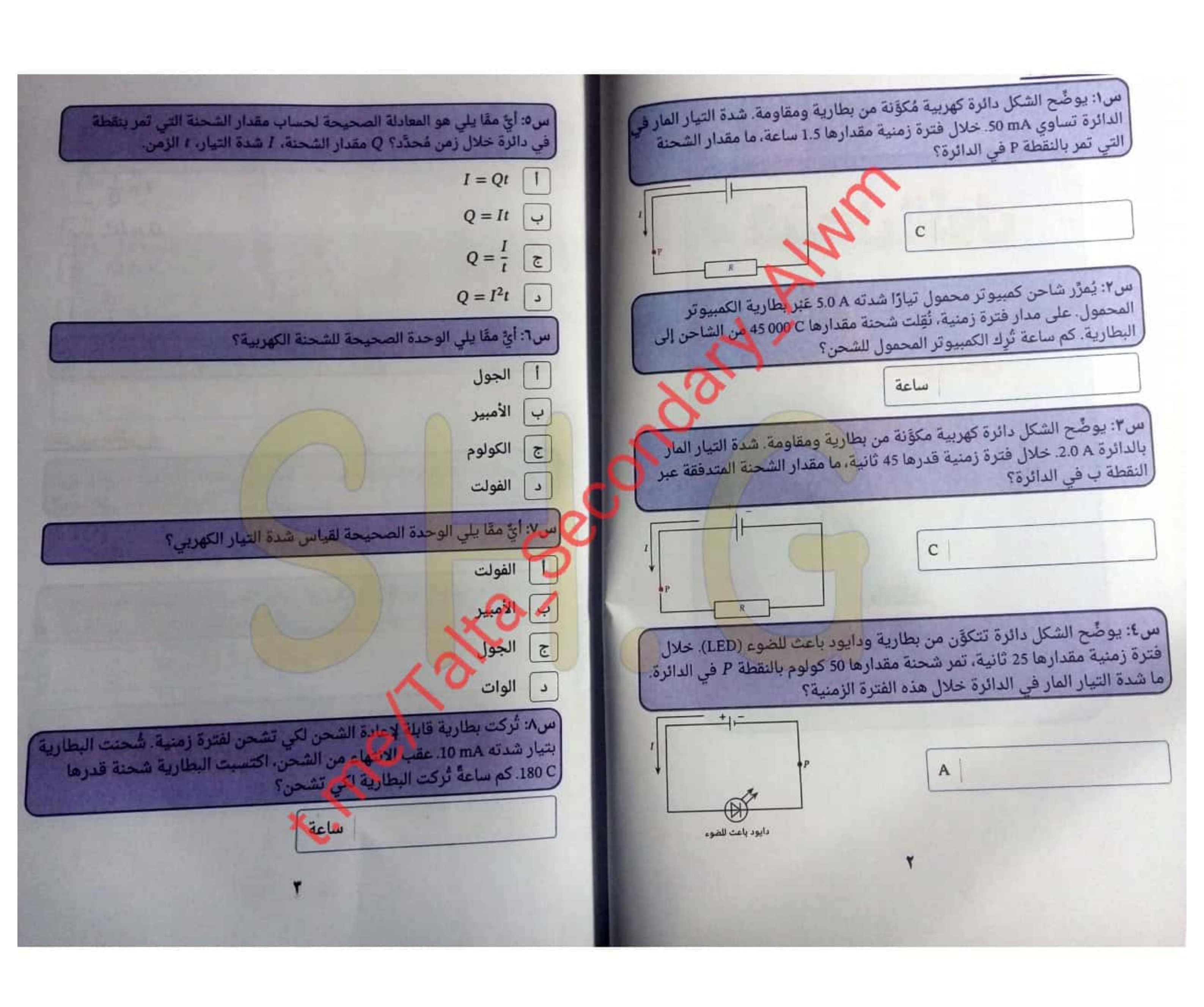
الفصل الأول

لا تنسونى بدعوة وجزاكم الله خيرا

التيار الكهربائى و قانون أوم و قانون كيرتشوف







س١: يوضّح الشكل دائرة كهربية مُكوّنة من بطارية ومقاومة. شدة التيار المار في الدائرة تساوي 50 mA. خلال فترة زمنية مقدارها 1.5 ساعة، ما مقدار الشحنة التي تمر بالنقطة P في الدائرة؟

C

س٢: يُمرِّر شاحن كمبيوتر محمول تيارًا شدته 5.0 A عَبر بطارية الكمبيوتر المحمول. على مدار فترة زمنية، نُقِلت شحنة مقدارها 45 000 C من الشاحن إلى البطارية. كم ساعة تُرِك الكمبيوتر المحمول للشحن؟

ساعة

س٣: يوضّح الشكل دائرة كهربية مكوّنة من بطارية ومقاومة. شدة التيار المار بالدائرة 2.0 A. خلال فترة زمنية قدرها 45 ثانية، ما مقدار الشحنة المتدفقة عبر النقطة ب في الدائرة؟

C

س٤: يوضّح الشكل دائرة تتكوّن من بطارية ودايود باعث للضوء (LED). خلال فترة زمنية مقدارها 25 ثانية، تمر شحنة مقدارها 50 كولوم بالنقطة P في الدائرة. ما شدة التيار المار في الدائرة خلال هذه الفترة الزمنية؟

A

س٥: أيٌّ ممّا يلي هو المعادلة الصحيحة لحساب مقدار الشحنة التي تمر بنقطة في دائرة خلال زمن مُحدَّد؟ Q مقدار الشحنة، I شدة التيار، t الزمن.

- أ $I = Qt$
- ب $Q = It$
- ج $Q = \frac{I}{t}$
- د $Q = I^2t$

س٦: أيٌّ ممّا يلي الوحدة الصحيحة للشحنة الكهربية؟

- أ الجول
- ب الأمبير
- ج الكولوم
- د الفولت

س٧: أيٌّ ممّا يلي الوحدة الصحيحة لقياس شدة التيار الكهربي؟

- أ الفولت
- ب الأمبير
- ج الجول
- د الوات

س٨: تُركت بطارية قابلة لإعادة الشحن لكي تشحن لفترة زمنية. شُحنت البطارية بتيار شدته 10 mA. عقب الانتهاء من الشحن، اكتسبت البطارية شحنة قدرها 180 C. كم ساعةً تُركت البطارية لكي تشحن؟

ساعة

س٩: أيٌّ من التالي هو المعادلة الصحيحة لشدة التيار الذي يمر بنقطة في دائرة؟ I تُمثّل شدة التيار، Q كمية الشحنة، t الزمن.

أ $I = \frac{t}{Q}$

ب $Q = It^2$

ج $I = Qt$

د $I = \frac{Q}{t}$

س١٠: كم مللي أمبير في أمبير واحد؟

التدريب الثاني :-

س١: مقاومة قيمتها $2\,300\ \Omega$ في دائرة يمر فيها تيار شدته 100 mA. ما فرق الجهد على هذه المقاومة؟

V

س٢: مقاومة قيمتها $10\ \Omega$ أوم في دائرة كهربية وفرق الجهد المطبَّق عبرها 5 V. ما شدة التيار المار خلال المقاومة؟

A

س٣: فرق الجهد على مقاومة في دائرة يساوي 20 V. التيار المار عبر المقاومة يساوي 0.4 mA. ما قيمة هذه المقاومة؟

Ω

س٤: فرق الجهد الكهربي عبر مقاومة في دائرة كهربية 10 V، وشدة التيار المار في المقاومة 10 A. ما مقدار المقاومة؟

Ω

س٥: استخدمت إحدى الطالبات مقاومة كهربية مجهولة. وصَّلت الطالبة المقاومة على التوالي بمصدر جهد مُتغيِّر. باستخدام الأميتر، قاست الطالبة شدة التيار المار عَبْرَ المقاومة عند قِيَم مُختلِفة لفرق الجهد، ورسمت النتائج التي توصَّلت إليها على التمثيل البياني الموضَّح. ما قيمة المقاومة؟

I (A)
24
2
16
12
08
04
0
0 2 4 6 8 10 V (V)

Ω

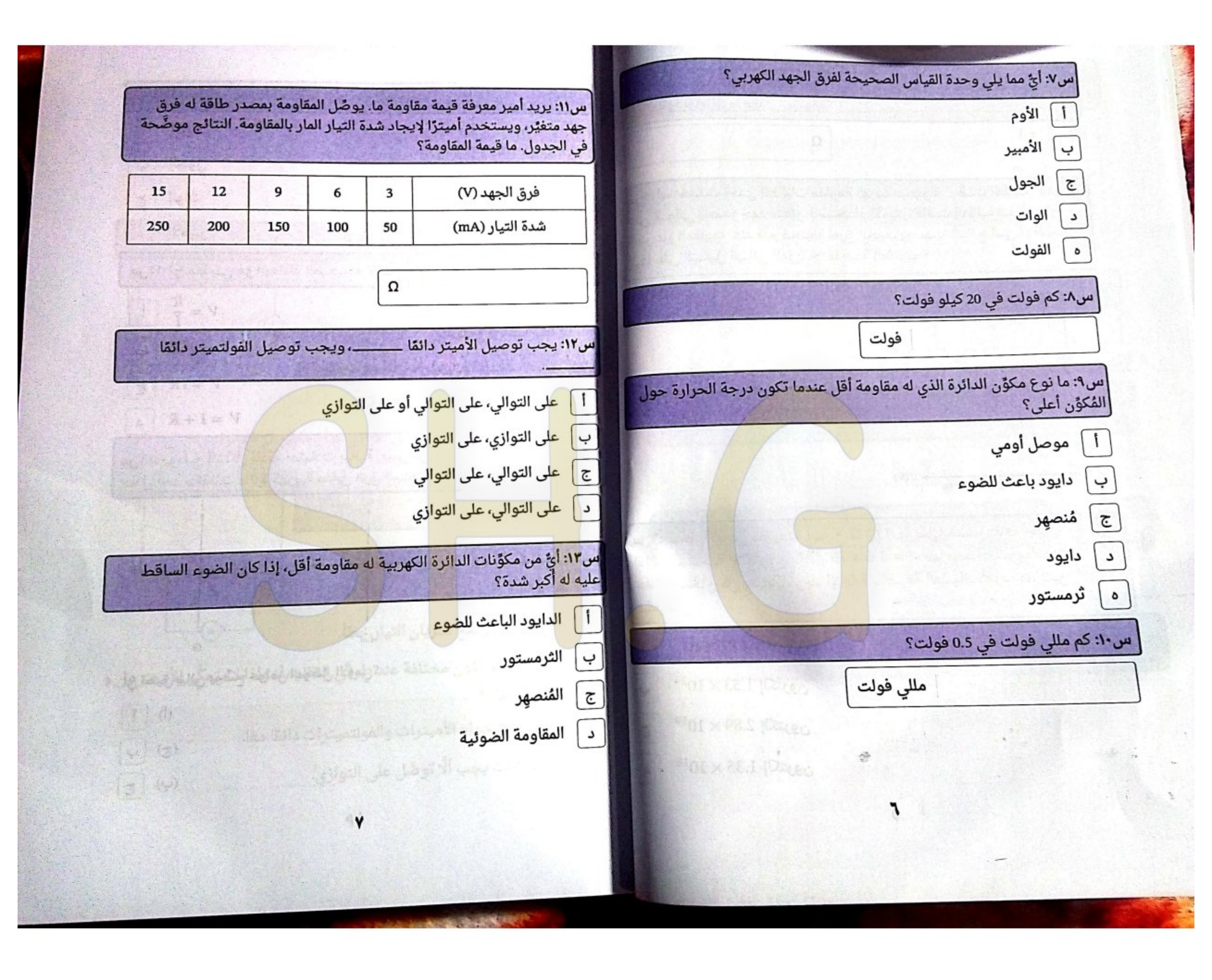
س٦: سخَّان كهربي مقاومته تساوي $17.7\ \Omega$، موصَّل بمصدر طاقة جهده 230 V. إذا كانت شحنة الإلكترون $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C، فما عدد الإلكترونات التي تمرُّ خلال السخَّان كل دقيقة؟ أوجد الإجابة بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 4.87×10^{21} إلكترون

ب 1.53×10^{24} إلكترون

ج 2.89×10^{19} إلكترون

د 1.35×10^{18} إلكترون



س٧: أيٌّ مما يلي وحدة القياس الصحيحة لفرق الجهد الكهربي؟

أ الأوم

ب الأمبير

ج الجول

د الوات

ه الفولت

س٨: كم فولت في 20 كيلو فولت؟

فولت

س٩: ما نوع مكوّن الدائرة الذي له مقاومة أقل عندما تكون درجة الحرارة حول المُكوّن أعلى؟

أ موصل أومي

ب دايود باعث للضوء

ج مُنصهِر

د دايود

ه ثرمستور

س١٠: كم مللي فولت في 0.5 فولت؟

مللي فولت

س١١: يريد أمير معرفة قيمة مقاومة ما. يوصّل المقاومة بمصدر طاقة له فرق جهد متغيّر، ويستخدم أميترًا لإيجاد شدة التيار المار بالمقاومة. النتائج موضّحة في الجدول. ما قيمة المقاومة؟

فرق الجهد (V)	3	6	9	12	15
شدة التيار (mA)	50	100	150	200	250

Ω

س١٢: يجب توصيل الأميتر دائمًا ــــــــ، ويجب توصيل الفولتميتر دائمًا ــــــــ.

أ على التوالي، على التوالي أو على التوازي

ب على التوازي، على التوازي

ج على التوالي، على التوالي

د على التوالي، على التوازي

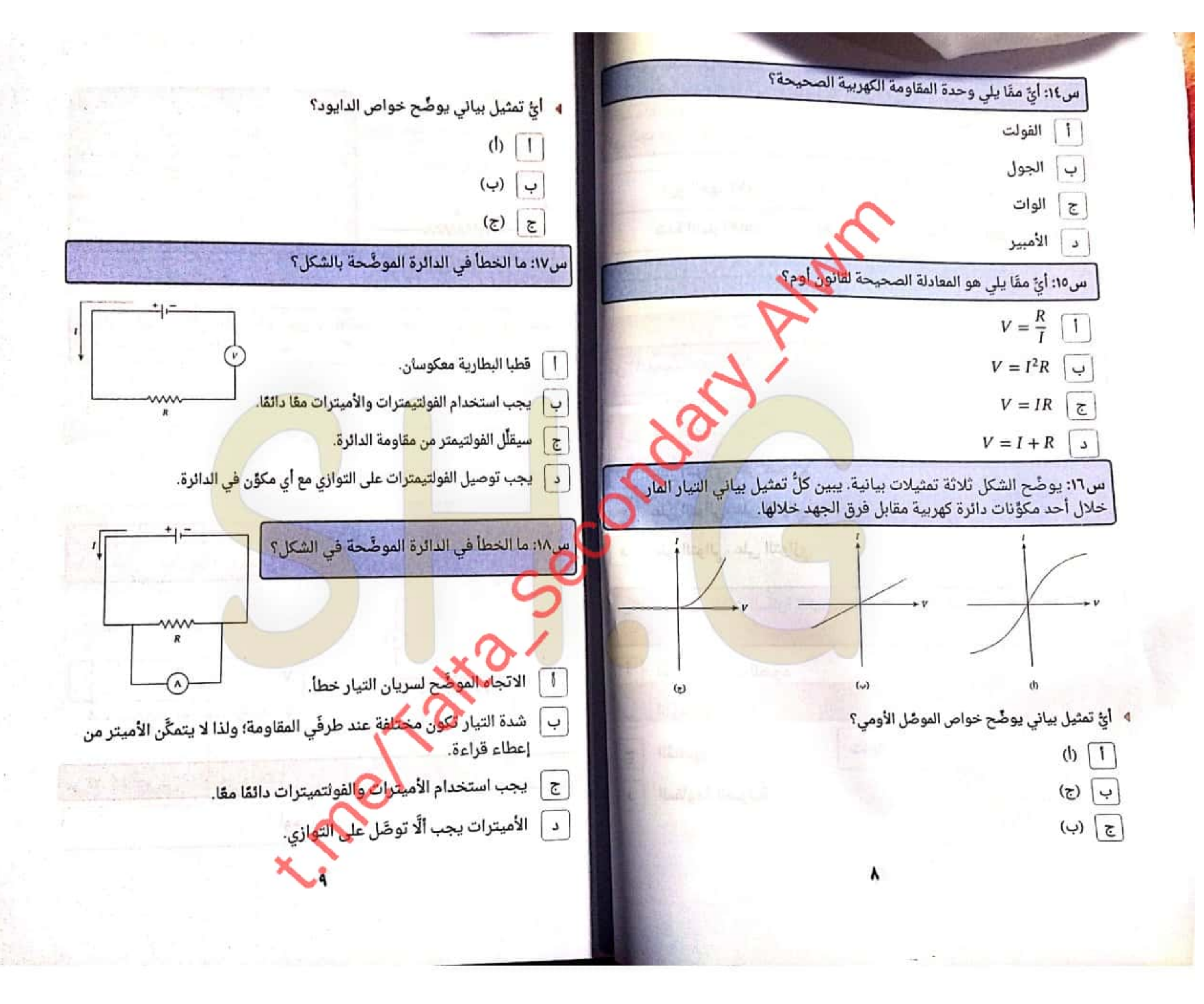
س١٣: أيٌّ من مكوّنات الدائرة الكهربية له مقاومة أقل، إذا كان الضوء الساقط عليه له أكبر شدة؟

أ الدايود الباعث للضوء

ب الثرمستور

ج المُنصهِر

د المقاومة الضوئية



س١٤: أيٌّ ممّا يلي وحدة المقاومة الكهربية الصحيحة؟

أ الفولت

ب الجول

ج الواط

د الأمبير

س١٥: أيٌّ ممّا يلي هو المعادلة الصحيحة لقانون أوم؟

أ $V = \frac{R}{I}$

ب $V = I^2R$

ج $V = IR$

د $V = I + R$

س١٦: يوضّح الشكل ثلاثة تمثيلات بيانية. يبين كلُّ تمثيل بياني التيار المار خلال أحد مكوّنات دائرة كهربية مقابل فرق الجهد خلالها.

◄ أيّ تمثيل بياني يوضّح خواص الموصّل الأومي؟

أ (أ)

ب (ج)

ج (ب)

◄ أيّ تمثيل بياني يوضّح خواص الدايود؟

أ (أ)

ب (ب)

ج (ج)

س١٧: ما الخطأ في الدائرة الموضّحة بالشكل؟

أ قطبا البطارية معكوسان.

ب يجب استخدام الفولتيمترات والأميترات معًا دائمًا.

ج سيقلّل الفولتيمتر من مقاومة الدائرة.

د يجب توصيل الفولتيمترات على التوازي مع أي مكوّن في الدائرة.

س١٨: ما الخطأ في الدائرة الموضّحة في الشكل؟

أ الاتجاه الموضّح لسريان التيار خطأ.

ب شدة التيار تكون مختلفة عند طرفَي المقاومة؛ ولذا لا يتمكّن الأميتر من إعطاء قراءة.

ج يجب استخدام الأميترات والفولتميترات دائمًا معًا.

د الأميترات يجب ألّا توصّل على التوازي.



س١٩: صمّمت إحدى الطالبات الدائرة الكهربية الموضّحة في الشكل. استخدمت الأميتر لقياس شدة التيار المار في الدائرة، وحصلت على القيمة 2.5 A، ثم استخدمت الفولتميتر لقياس فرق الجهد عبر المقاومة، وحصلت على القيمة 10 V. ما قيمة المقاومة؟

Ω

س٢٠: يوضّح الشكل التالي دائرة كهربية تتكون من خلية تُنتِج فرق جهد مقداره 20 V ومقاومة مقدارها 5 Ω. ما شدة التيار المار في المقاومة؟

A

س٢١: يُكوّن طالبٌ الدائرة الموضّحة في الشكل. يرى أنّ الأميتر يقرأ 0.05 A. ما القيمة التي يُشير إليها الفولتميتر؟

V

س٢٢: كم أوم في كيلو أوم واحد؟

أوم

التدريب الثالث :-

س١: أربعة مقاومات مُتطابِقة وُصِّلَت على التوالي في دائرة كهربية. المقاومة المُكافِئة للمقاومات الأربع تساوي 36 Ω. ما مقدار كلِّ مقاومة؟

Ω

س٢: وصّلت بطارية جهدها 12 V على التوالي بمقاومتين. فرق الجهد عبر المقاومة الأولى يساوي 4 V. ما مقدار فرق الجهد عبر المقاومة الثانية؟

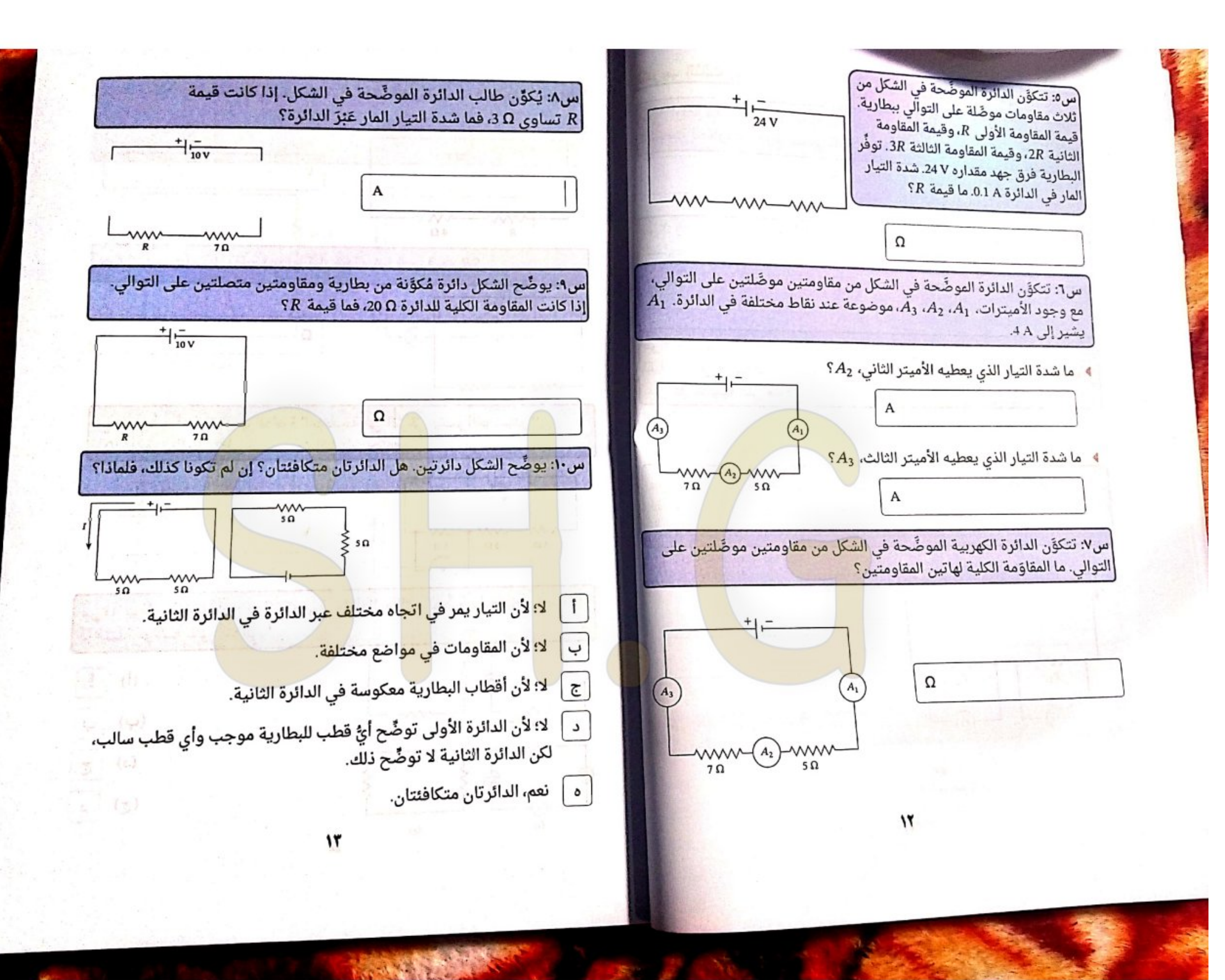
V

س٣: وُصّلت ثلاث مُقاومات متماثلة على التوالي في دائرة. استُخدِم فولتميتر لقياس فرق الجهد على المُقاومات الثلاث، فوُجِدَ أنه يساوي 18 V. ما فرق الجهد على كلِّ مُقاومة على حدة؟

V

س٤: كوّنت طالبة دائرة كهربية كما هو موضّح في الشكل. استخدمت فولتميتر لقياس فرق الجهد عَبْر فوجدت أنه 4 V. بعد ذلك، استخدمت فولتميتر لقياس فرق الجهد عَبْر فوجدت أنه 10 V. ما فرق الجهد عَبْر كلتا المقاومتين معًا؟

V



س٥: تتكوَّن الدائرة الموضَّحة في الشكل من ثلاث مقاومات موصَّلة على التوالي ببطارية. قيمة المقاومة الأولى R، وقيمة المقاومة الثانية $2R$، وقيمة المقاومة الثالثة $3R$. توفِّر البطارية فرق جهد مقداره 24 V. شدة التيار المار في الدائرة 0.1 A. ما قيمة R؟

24 V

Ω

س٦: تتكوَّن الدائرة الموضَّحة في الشكل من مقاومتين موصَّلتين على التوالي، مع وجود الأميترات، A_1، A_2، A_3، موضوعة عند نقاط مختلفة في الدائرة. A_1 يشير إلى 4 A.

- ما شدة التيار الذي يعطيه الأميتر الثاني، A_2؟

A

- ما شدة التيار الذي يعطيه الأميتر الثالث، A_3؟

A

A_1 A_2 A_3 7 Ω 5 Ω

س٧: تتكوَّن الدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل من مقاومتين موصَّلتين على التوالي. ما المقاومة الكلية لهاتين المقاومتين؟

A_1 A_2 A_3 7 Ω 5 Ω

Ω

١٢

س٨: يكوِّن طالب الدائرة الموضَّحة في الشكل. إذا كانت قيمة R تساوي 3 Ω، فما شدة التيار المار عبْرَ الدائرة؟

10 V R 7 Ω

A

س٩: يوضِّح الشكل دائرة مُكوَّنة من بطارية ومقاومتين متصلتين على التوالي. إذا كانت المقاومة الكلية للدائرة 20 Ω، فما قيمة R؟

10 V R 7 Ω

Ω

س١٠: يوضِّح الشكل دائرتين. هل الدائرتان متكافئتان؟ إن لم تكونا كذلك، فلماذا؟

I 5 Ω 5 Ω 5 Ω 5 Ω

أ لا؛ لأن التيار يمر في اتجاه مختلف عبر الدائرة في الدائرة الثانية.

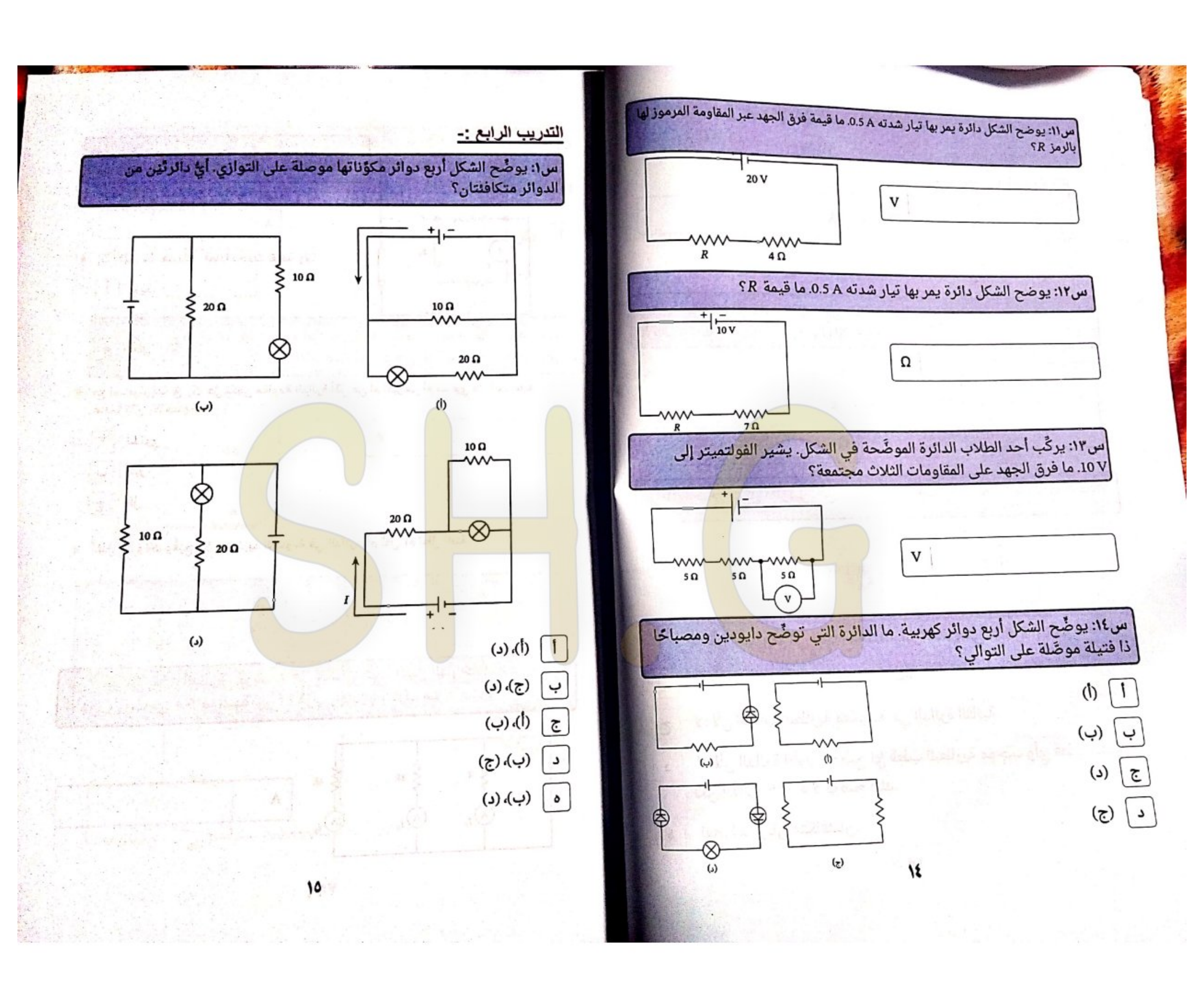
ب لا؛ لأن المقاومات في مواضع مختلفة.

ج لا؛ لأن أقطاب البطارية معكوسة في الدائرة الثانية.

د لا؛ لأن الدائرة الأولى توضِّح أيُّ قطب للبطارية موجب وأي قطب سالب، لكن الدائرة الثانية لا توضِّح ذلك.

ه نعم، الدائرتان متكافئتان.

١٣



س١١: يوضح الشكل دائرة يمر بها تيار شدته 0.5 A. ما قيمة فرق الجهد عبر المقاومة المرموز لها بالرمز R؟

س١٢: يوضح الشكل دائرة يمر بها تيار شدته 0.5 A. ما قيمة R؟

س١٣: يركّب أحد الطلاب الدائرة الموضّحة في الشكل. يشير الفولتميتر إلى 10 V. ما فرق الجهد على المقاومات الثلاث مجتمعة؟

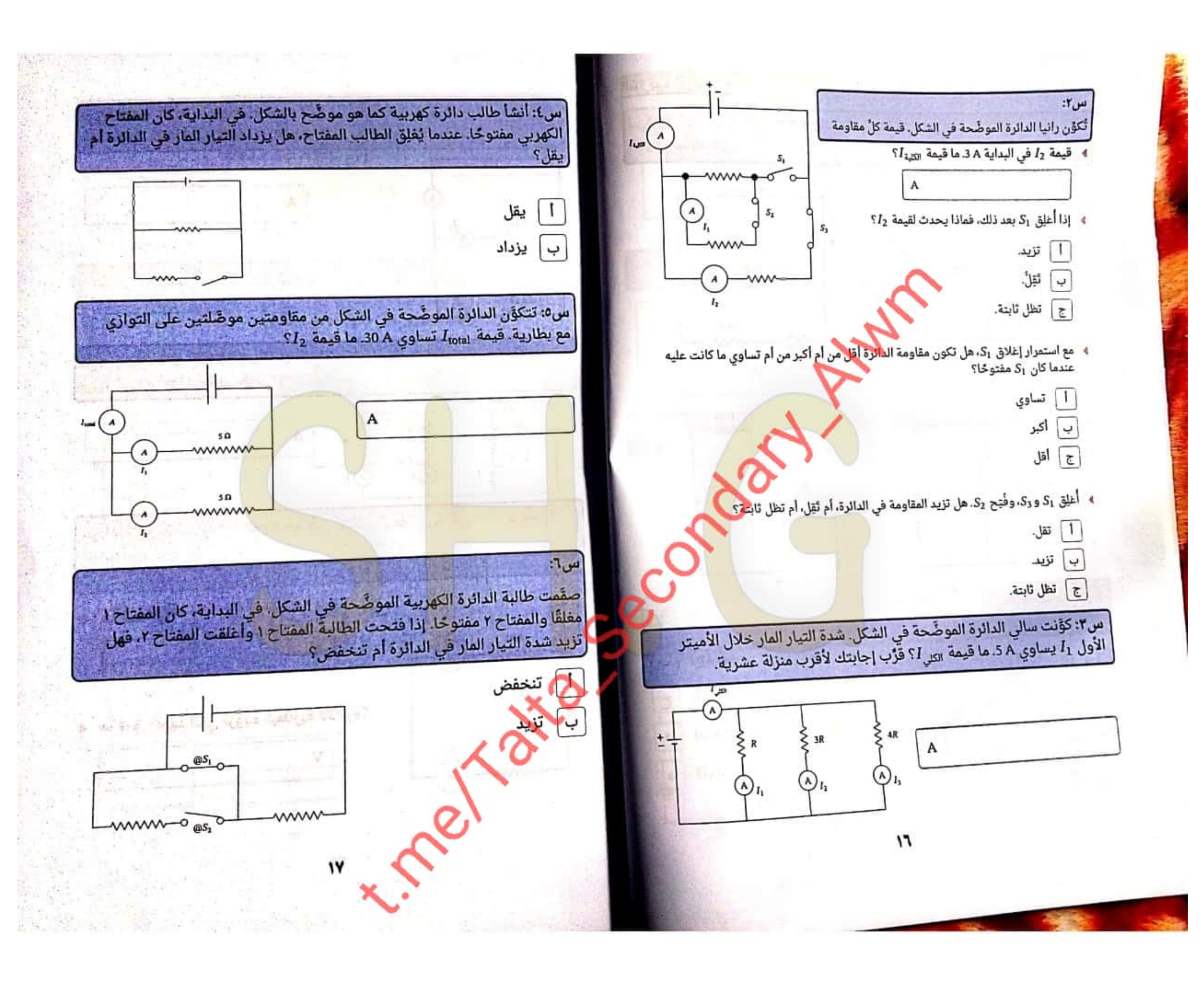
س١٤: يوضّح الشكل أربع دوائر كهربية. ما الدائرة التي توضّح دايودين ومصباحًا ذا فتيلة موصّلة على التوالي؟

- أ (أ)
- ب (ب)
- ج (د)
- د (ج)

التدريب الرابع :-

س١: يوضّح الشكل أربع دوائر مكوّناتها موصلة على التوازي. أيّ دائرتين من الدوائر متكافئتان؟

- أ (أ)، (د)
- ب (ج)، (د)
- ج (أ)، (ب)
- د (ب)، (ج)
- ه (ب)، (د)



س٢:

تُكوِّن رانيا الدائرة الموضَّحة في الشكل. قيمة كلُّ مقاومة

- قيمة I_2 في البداية 3 A. ما قيمة $I_{الكلية}$؟

A

- إذا أُغلِق S_1 بعد ذلك، فماذا يحدث لقيمة I_2؟

أ تزيد.

ب تَقِلُّ.

ج تظل ثابتة.

- مع استمرار إغلاق S_1، هل تكون مقاومة الدائرة أقل من أم أكبر من أم تساوي ما كانت عليه عندما كان S_1 مفتوحًا؟

أ تساوي

ب أكبر

ج اقل

- أُغلِق S_1 و S_3، وفُتِح S_2. هل تزيد المقاومة في الدائرة، أم تَقِل، أم تظل ثابتة؟

أ تقل.

ب تزيد.

ج تظل ثابتة.

س٣: كوَّنت سالي الدائرة الموضَّحة في الشكل. شدة التيار المار خلال الأميتر الأول I_1 يساوي 5 A. ما قيمة $I_{الكلي}$؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

A

س٤: أنشأ طالب دائرة كهربية كما هو موضَّح بالشكل. في البداية، كان المفتاح الكهربي مفتوحًا. عندما يُغلِق الطالب المفتاح، هل يزداد التيار المار في الدائرة أم يقل؟

أ يقل

ب يزداد

س٥: تتكوَّن الدائرة الموضَّحة في الشكل من مقاومتين موصَّلتين على التوازي مع بطارية. قيمة I_{total} تساوي 30 A. ما قيمة I_2؟

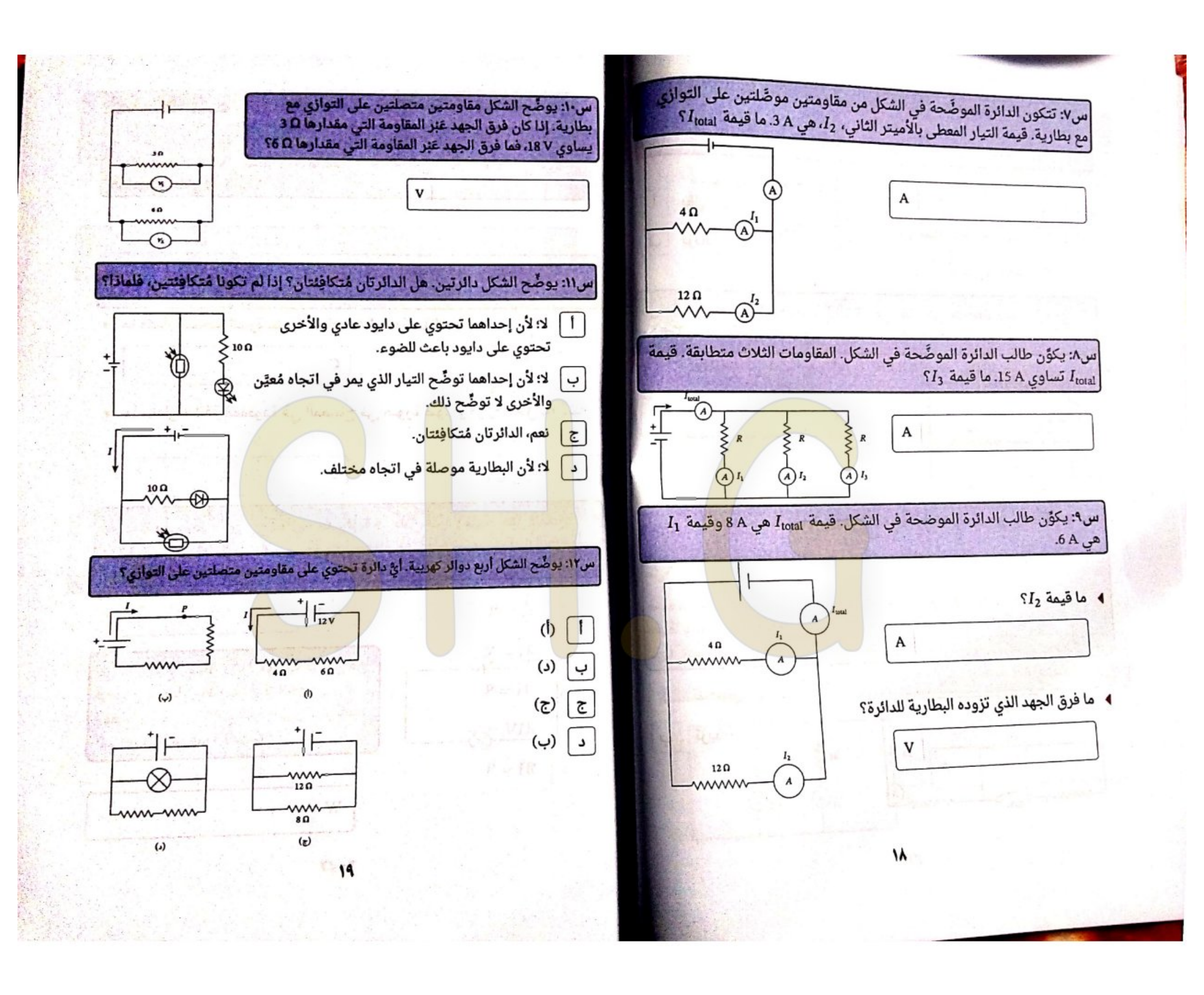
A

س٦:

صمَّمت طالبة الدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل. في البداية، كان المفتاح ١ مغلقًا والمفتاح ٢ مفتوحًا. إذا فتحت الطالبة المفتاح ١ وأغلقت المفتاح ٢، فهل تزيد شدة التيار المار في الدائرة أم تنخفض؟

أ تنخفض

ب تزيد



س٧: تتكون الدائرة الموضَّحة في الشكل من مقاومتين موصَّلتين على التوازي مع بطارية. قيمة التيار المعطى بالأميتر الثاني، I_2، هي 3 A. ما قيمة I_{total}؟

A

س٨: يكوِّن طالب الدائرة الموضَّحة في الشكل. المقاومات الثلاث متطابقة. قيمة I_{total} تساوي 15 A. ما قيمة I_3؟

A

س٩: يكوِّن طالب الدائرة الموضحة في الشكل. قيمة I_{total} هي 8 A وقيمة I_1 هي 6 A.

◀ ما قيمة I_2؟

A

◀ ما فرق الجهد الذي تزوده البطارية للدائرة؟

V

س١٠: يوضِّح الشكل مقاومتين متصلتين على التوازي مع بطارية. إذا كان فرق الجهد عَبْر المقاومة التي مقدارها 3 Ω يساوي 18 V، فما فرق الجهد عَبْر المقاومة التي مقدارها 6 Ω؟

V

س١١: يوضِّح الشكل دائرتين. هل الدائرتان مُتكافِئتان؟ إذا لم تكونا مُتكافِئتين، فلماذا؟

أ لا؛ لأن إحداهما تحتوي على دايود عادي والأخرى تحتوي على دايود باعث للضوء.

ب لا؛ لأن إحداهما توضِّح التيار الذي يمر في اتجاه مُعيَّن والأخرى لا توضِّح ذلك.

ج نعم، الدائرتان مُتكافِئتان.

د لا؛ لأن البطارية موصلة في اتجاه مختلف.

س١٢: يوضِّح الشكل أربع دوائر كهربية. أيُّ دائرة تحتوي على مقاومتين متصلتين على التوازي؟

أ (أ)

ب (د)

ج (ج)

د (ب)

التدريب الخامس :-

س١: وُصلت مقاومة قيمتها $7\ \Omega$ ومقاومة قيمتها $5\ \Omega$ على التوالي ببطارية. تمدُّ البطاريةُ الدائرةَ بتيارٍ شدته $4\ A$. ما مقدار الطاقة التي تنقلها المقاومتان للبيئة المحيطة خلال 20 ثانية؟

J

س٢: وُصِّل مصباح ببطارية على التوالي. فرق الجهد عَبر المصباح يساوي $4\ V$، وشدة التيار المار خلاله تساوي $0.1\ A$.

- ما مقدار الشحنة المارة عَبر المصباح خلال 60 ثانية؟

C

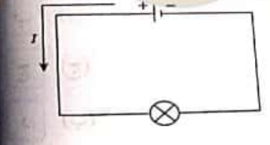
- ما مقدار الطاقة المفقودة في المصباح في صورة ضوء وحرارة خلال 60 ثانية؟

J

س٣: وُصل مُحرّك كهربي ببطارية جهدها $9\ V$. خلال فترة زمنية، حوّل المُحرّك $450\ J$ من الطاقة الكهربية إلى طاقة حركة، وحرارة، وصوت. ما مقدار الشحنة المارة عَبر المُحرّك في هذه الفترة الزمنية؟

C

س٤: يوضّح الشكل دائرة كهربية تتكوّن من مصباح موصّل ببطارية. فرق الجهد عَبر المصباح يساوي $9\ V$، وشدة التيار المار عَبره تساوي $4\ A$. ما قدرة المصباح؟



W

س٥: يُوصَّل دايود باعث للضوء قدرته $45\ mW$ ببطارية جهدها $9\ V$، ويُترَك في وضع التشغيل لمدة 30 ثانية. ما مقدار الشحنة التي تمرّ عبر الدايود في هذه الفترة؟

C

س٦: أيُّ الاختيارات الآتية يمثّل الصيغة الصحيحة للطاقة E المنتقلة إلى البيئة، عندما تتحرّك شحنة مقدارها Q، عبر فرق جهد V؟

- أ) $E = QV$
- ب) $E = \frac{Q}{V}$
- ج) $E = \frac{V}{Q}$
- د) $E = \frac{1}{2}QV^2$
- هـ) $Q = EV$

س٧: أيُّ الاختيارات الآتية يمثّل الصيغة الصحيحة للقدرة التي يُمَد بها أحد مكوّنات دائرة كهربية؟ تمثّل P القدرة التي يُمَد بها المكوّن، وتمثّل I شدة التيار المار في المكوّن، وتمثّل V فرق الجهد عبر المكوّن، وتمثّل R مقاومة المكوّن.

- أ) $P = \frac{I}{V}$
- ب) $V = IR$
- ج) $P = IV$
- د) $P = VIR$
- هـ) $P = IR$

س٨: فرق الجهد عبر مقاومة في دائرة كهربية يساوي 10 V. إذا مرَّت شحنة مقدارها 150 C خلال المقاومة، فما مقدار الطاقة المفقودة إلى البيئة بواسطة المقاومة؟

J

س٩: يبلغ طول قطعة من سلك توصيل في دائرة كهربية 20 cm وتبلغ مقاومتها 0.02 Ω. تفقد هذه القطعة طاقة للبيئة المحيطة بها في صورة حرارة بمُعدَّل 2 W. ما شدة التيار المار في السلك؟

A

س١٠: يمر تيار شدته 4 A عَبر مقاومة قيمتها 10 Ω. ما قدرة المقاومة؟

W

س١١: فرق الجهد الكهربي عَبر مقاومة في دائرة كهربية يساوي 12 V. تفقد المقاومة الطاقة للبيئة المحيطة في صورة حرارة بمُعدَّل 48 W. ما مقدار الشحنة المارة عَبر المقاومة خلال دقيقتين؟

C

س١٢: يوضِّح الشكل الآتي دائرة كهربية مكوَّنة من ثلاث مقاومات متطابقة ومتصلة ببطارية. ما معدل فقد إحدى المقاومات للطاقة إلى البيئة المحيطة؟

20 V

3 A

W

التدريب السادس :-

س١: أيٌّ العبارات الآتية تُمثِّل الوصف الصحيح للقوة الدافعة الكهربية (ق.د.ك) لبطارية؟

أ القوة الدافعة الكهربية لبطارية هي فرق الجهد بين طرفَي البطارية عندما لا تُنتِج أيَّ تيار.

ب القوة الدافعة الكهربية لبطارية هي شدة التيار المار في البطارية.

ج القوة الدافعة الكهربية لبطارية هي الجهد الذي تُطبِّقه البطارية على الدائرة الموصَّلة بها.

د القوة الدافعة الكهربية لبطارية هي الجهد اللازم للتغلُّب على المقاومة الداخلية للبطارية.

س٢: بطارية قوتها الدافعة الكهربية 2.50 V. الجهد الطرفي للبطارية يساوي 2.42 V عندما تكون البطارية موصَّلة بدائرة كهربية ويمرُّ بها تيار شدته 435 mA. ما المقاومة الداخلية للبطارية؟ قرِّب إجابتك لأقرب ثلاث منازل عشرية.

Ω

س٣: تُزوَّد دائرة بالقدرة بواسطة بطارية جهدها الطرفي يساوي 2.5 V. تحتوي الدائرة على مقاومة قيمتها 3.5 Ω، والمقاومة الداخلية للبطارية تساوي 0.65 Ω. ما مقدار القوة الدافعة الكهربية للبطارية؟ اكتب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

V

س٤: بطارية قوتها الدافعة الكهربية تساوي 4.50 V، موصَّلة بدائرة بها مقاومة قيمتها 2.75 Ω. شدة التيار المار في الدائرة 1.36 A. ما المقاومة الداخلية للبطارية؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

Ω

س٥: تُزوَّد دائرة بالقدرة بواسطة بطارية قوتها الدافعة الكهربية 3.6 V. تحتوي الدائرة على مقاومة قيمتها 5.5 Ω، والمقاومة الداخلية للبطارية تساوي 0.75 Ω. ما الجهد الطرفي للبطارية؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلة عشرية.

V

س٦: بطارية مقاومتها الداخلية 0.48 Ω. القوة الدافعة الكهربية للبطارية تساوي 3.5 V. ما الجهد الطرفي للبطارية عندما يتم توصيلها بدائرة كهربية يمر بها تيار شدته 650 mA؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلة عشرية.

V

س٧: بطارية موصَّلة بدائرة كهربية مقاومتها 4.25 Ω. شدة التيار المار بالدائرة تساوي 0.755 A. المقاومة الداخلية للبطارية تساوي 0.635 Ω. ما القوة الدافعة الكهربية للبطارية؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

V

س٨: أيُّ العبارات الآتية تُمثِّل الوصف الصحيح للجهد الطرفي لبطارية؟

أ الجهد الطرفي لبطارية هو جهد البطارية عندما تُفرَّغ تمامًا.

ب الجهد الطرفي لبطارية هو فرق الجهد بين طرفَي البطارية عندما لا تُنتِج أيَّ تيار.

ج الجهد الطرفي لبطارية هو الجهد الذي تُطبِّقه البطارية على الدائرة الموصَّلة بها.

د الجهد الطرفي لبطارية هو الجهد اللازم للتغلُّب على المقاومة الداخلية للبطارية.

س٩: أيُّ العبارات الآتية يمثِّل الوصف الصحيح للجهد المفقود في البطارية؟

أ الجهد المفقود في البطارية هو الجهد الذي تطبقه على الدائرة الموصلة بها.

ب الجهد المفقود في البطارية هو الجهد اللازم للتغلُّب على مقاومتها الداخلية.

ج الجهد المفقود في البطارية هو جهد البطارية عندما تكون فارغة تمامًا.

د الجهد المفقود في البطارية هو فرق الجهد بين طرفيها عندما لا تنتج أي تيار.

س١٠: أيُّ المعادلات الآتية تربط بطريقة صحيحة بين القوة الدافعة الكهربية ε لبطارية، وشدة التيار I المار عَبْرها، وجهدها الطرفي V، ومقاومتها الداخلية r؟

أ $\varepsilon = V - Ir$

ب $\varepsilon = Vr + I$

ج $\varepsilon = V + Ir$

د $V = \varepsilon Ir$

س١١: يوضِّح التمثيل البياني التغيُّر في التيار الكهربي في دائرة، مقابل الجهد الطرفي للبطارية التي تُنتج التيار.

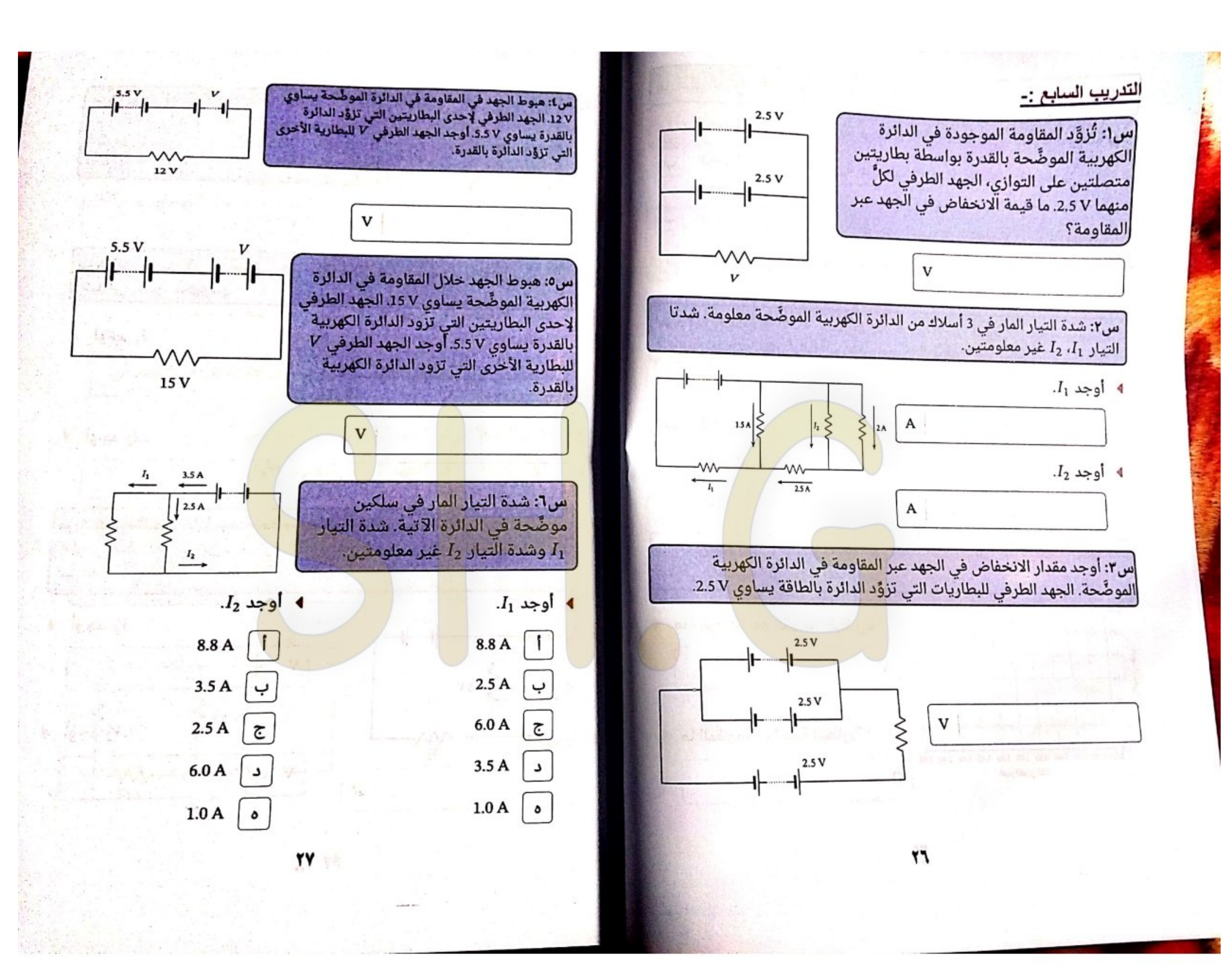


◂ ما القوة الدافعة الكهربية للبطارية؟

V

◂ ما المقاومة الداخلية للبطارية؟

Ω



التدريب السابع :-

س١: تُزوِّد المقاومة الموجودة في الدائرة الكهربية الموضَّحة بالقدرة بواسطة بطاريتين متصلتين على التوازي، الجهد الطرفي لكلٍّ منهما 2.5 V. ما قيمة الانخفاض في الجهد عبر المقاومة؟

V

س٢: شدة التيار المار في 3 أسلاك من الدائرة الكهربية الموضَّحة معلومة. شدتا التيار I_1، I_2 غير معلومتين.

- أوجد I_1.

A

- أوجد I_2.

A

س٣: أوجد مقدار الانخفاض في الجهد عبر المقاومة في الدائرة الكهربية الموضَّحة. الجهد الطرفي للبطاريات التي تزوِّد الدائرة بالطاقة يساوي 2.5 V.

V

س٤: هبوط الجهد في المقاومة في الدائرة الموضَّحة يساوي 12 V. الجهد الطرفي لإحدى البطاريتين التي تزوِّد الدائرة بالقدرة يساوي 5.5 V. أوجد الجهد الطرفي V للبطارية الأخرى التي تزوِّد الدائرة بالقدرة.

V

س٥: هبوط الجهد خلال المقاومة في الدائرة الكهربية الموضَّحة يساوي 15 V. الجهد الطرفي لإحدى البطاريتين التي تزوِّد الدائرة الكهربية بالقدرة يساوي 5.5 V. أوجد الجهد الطرفي V للبطارية الأخرى التي تزوِّد الدائرة الكهربية بالقدرة.

V

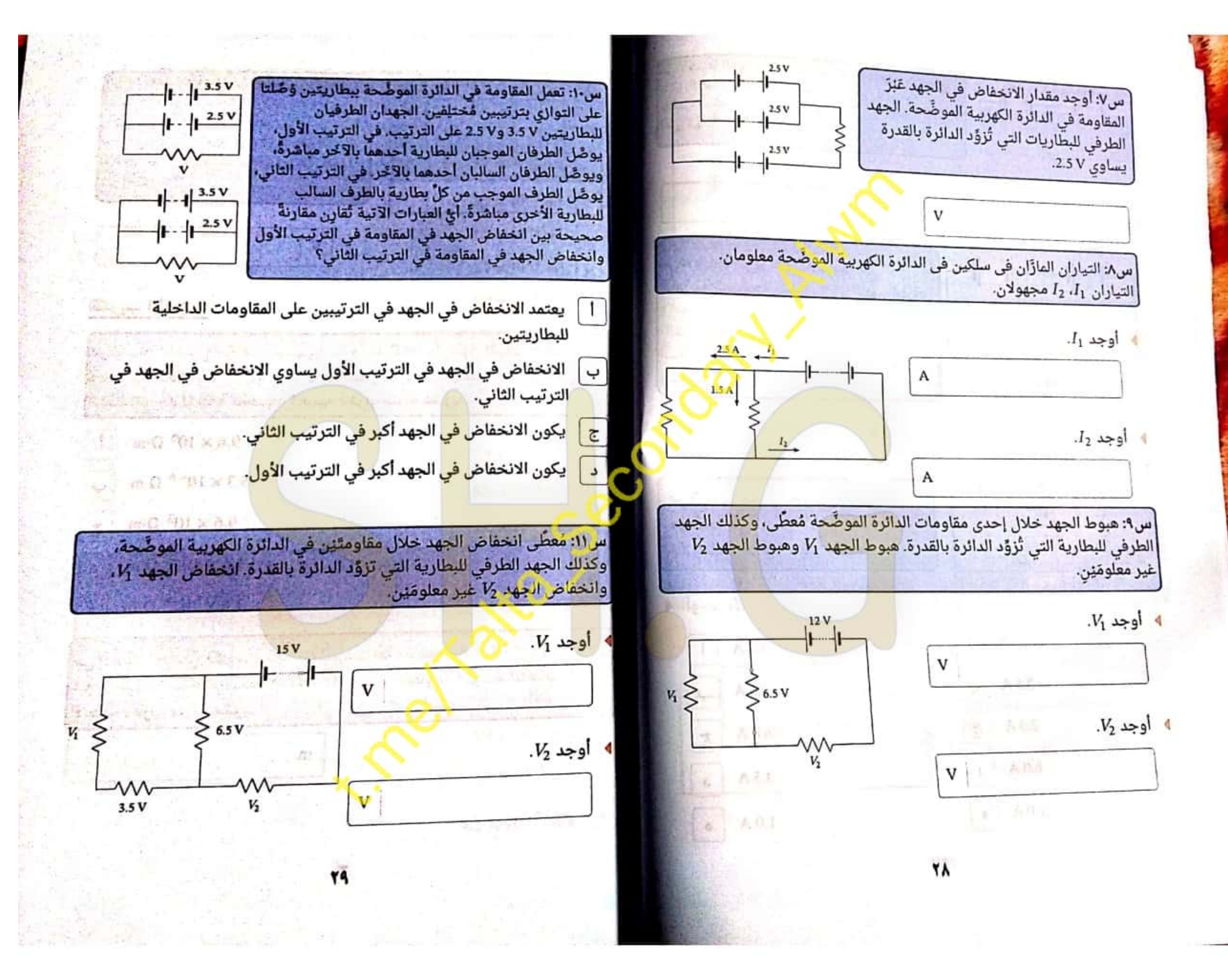
س٦: شدة التيار المار في سلكين موضَّحة في الدائرة الآتية. شدة التيار I_1 وشدة التيار I_2 غير معلومتين.

- أوجد I_1.

أ) 8.8 A
ب) 2.5 A
ج) 6.0 A
د) 3.5 A
ه) 1.0 A

- أوجد I_2.

أ) 8.8 A
ب) 3.5 A
ج) 2.5 A
د) 6.0 A
ه) 1.0 A



س٧: أوجد مقدار الانخفاض في الجهد عَبْرَ المقاومة في الدائرة الكهربية الموضَّحة. الجهد الطرفي للبطاريات التي تُزوِّد الدائرة بالقدرة يساوي 2.5 V.

V

س٨: التياران المارَّان في سلكين في الدائرة الكهربية الموضَّحة معلومان. التياران I_1، I_2 مجهولان.

◂ أوجد I_1.

A

◂ أوجد I_2.

A

س٩: هبوط الجهد خلال إحدى مقاومات الدائرة الموضَّحة مُعطًى، وكذلك الجهد الطرفي للبطارية التي تُزوِّد الدائرة بالقدرة. هبوط الجهد V_1 وهبوط الجهد V_2 غير معلومَين.

◂ أوجد V_1.

V

◂ أوجد V_2.

V

س١٠: تعمل المقاومة في الدائرة الموضَّحة ببطاريتين وُصِّلتا على التوازي بترتيبين مُختلفين. الجهدان الطرفيان للبطاريتين 3.5 V و2.5 V على الترتيب. في الترتيب الأول، يوصَّل الطرفان الموجبان للبطارية أحدهما بالآخر مباشرةً، ويوصَّل الطرفان السالبان أحدهما بالآخر. في الترتيب الثاني، يوصَّل الطرف الموجب من كلِّ بطارية بالطرف السالب للبطارية الأخرى مباشرةً. أيُّ العبارات الآتية تُقارِن مقارنةً صحيحة بين انخفاض الجهد في المقاومة في الترتيب الأول وانخفاض الجهد في المقاومة في الترتيب الثاني؟

أ يعتمد الانخفاض في الجهد في الترتيبين على المقاومات الداخلية للبطاريتين.

ب الانخفاض في الجهد في الترتيب الأول يساوي الانخفاض في الجهد في الترتيب الثاني.

ج يكون الانخفاض في الجهد أكبر في الترتيب الثاني.

د يكون الانخفاض في الجهد أكبر في الترتيب الأول.

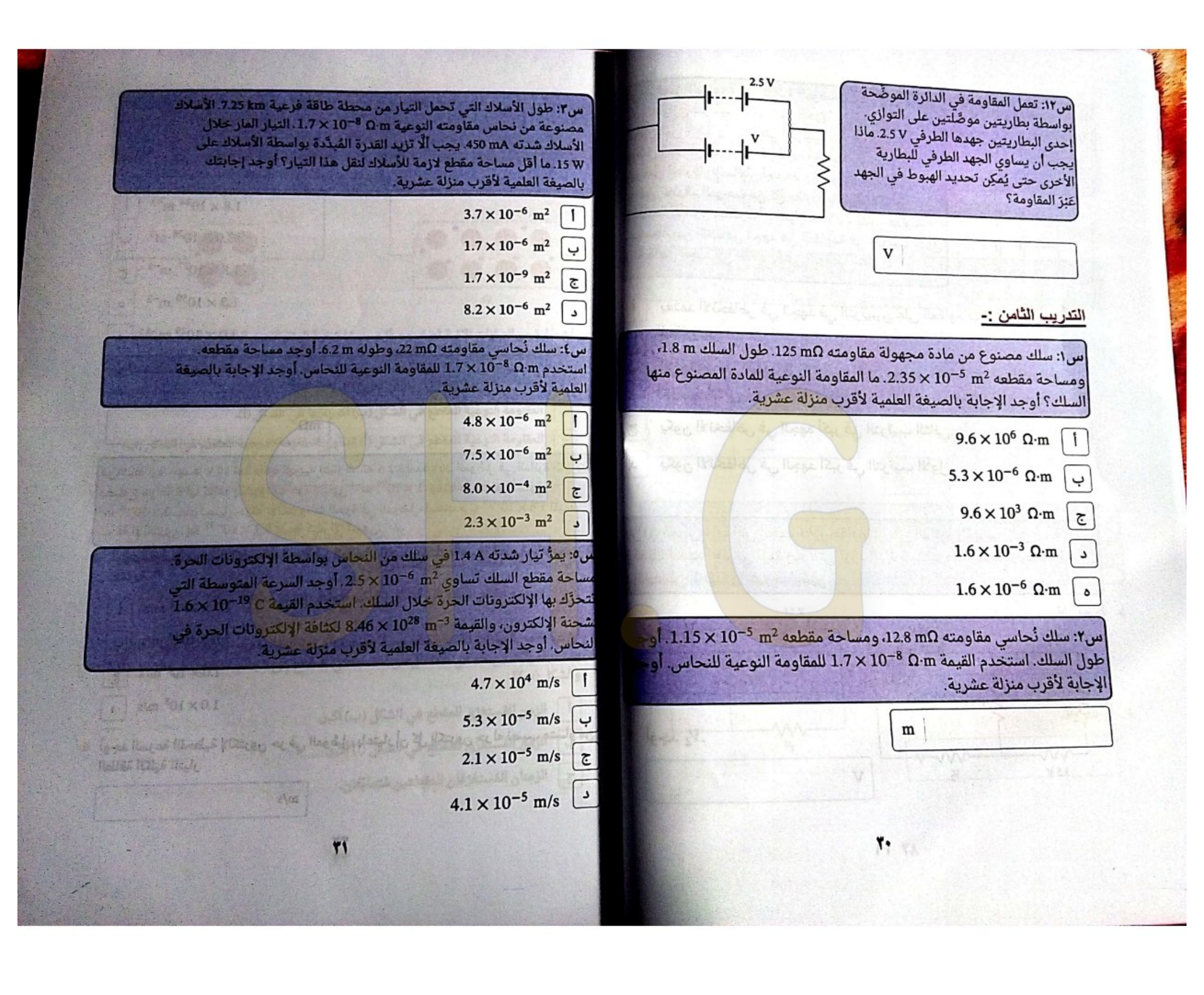
س١١: مُعطًى انخفاض الجهد خلال مقاومتَين في الدائرة الكهربية الموضَّحة، وكذلك الجهد الطرفي للبطارية التي تزوِّد الدائرة بالقدرة. انخفاض الجهد V_1، وانخفاض الجهد V_2 غير معلومَين.

◂ أوجد V_1.

V

◂ أوجد V_2.

V



س١٢: تعمل المقاومة في الدائرة الموضّحة بواسطة بطاريتين موصّلتين على التوازي. إحدى البطاريتين جهدها الطرفي 2.5 V. ماذا يجب أن يساوي الجهد الطرفي للبطارية الأخرى حتى يُمكن تحديد الهبوط في الجهد عَبْرَ المقاومة؟

V

التدريب الثامن :-

س١: سلك مصنوع من مادة مجهولة مقاومته 125 mΩ. طول السلك 1.8 m، ومساحة مقطعه $2.35 \times 10^{-5}\ m^2$. ما المقاومة النوعية للمادة المصنوع منها السلك؟ أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) $9.6 \times 10^{6}\ \Omega\cdot m$

ب) $5.3 \times 10^{-6}\ \Omega\cdot m$

ج) $9.6 \times 10^{3}\ \Omega\cdot m$

د) $1.6 \times 10^{-3}\ \Omega\cdot m$

ه) $1.6 \times 10^{-6}\ \Omega\cdot m$

س٢: سلك نُحاسي مقاومته 12.8 mΩ، ومساحة مقطعه $1.15 \times 10^{-5}\ m^2$. أوجد طول السلك. استخدم القيمة $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega\cdot m$ للمقاومة النوعية للنحاس. أوجد الإجابة لأقرب منزلة عشرية.

m

س٣: طول الأسلاك التي تحمل التيار من محطة طاقة فرعية 7.25 km. الأسلاك مصنوعة من نحاس مقاومته النوعية $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega\cdot m$. التيار المار خلال الأسلاك شدته 450 mA. يجب ألّا تزيد القدرة المُبدَّدة بواسطة الأسلاك على 15 W. ما أقل مساحة مقطع لازمة للأسلاك لنقل هذا التيار؟ أوجد إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) $3.7 \times 10^{-6}\ m^2$

ب) $1.7 \times 10^{-6}\ m^2$

ج) $1.7 \times 10^{-9}\ m^2$

د) $8.2 \times 10^{-6}\ m^2$

س٤: سلك نُحاسي مقاومته 22 mΩ، وطوله 6.2 m. أوجد مساحة مقطعه. استخدم $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega\cdot m$ للمقاومة النوعية للنحاس. أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) $4.8 \times 10^{-6}\ m^2$

ب) $7.5 \times 10^{-6}\ m^2$

ج) $8.0 \times 10^{-4}\ m^2$

د) $2.3 \times 10^{-3}\ m^2$

س٥: يمرّ تيار شدته 1.4 A في سلك من النحاس بواسطة الإلكترونات الحرة. مساحة مقطع السلك تساوي $2.5 \times 10^{-6}\ m^2$. أوجد السرعة المتوسطة التي تتحرّك بها الإلكترونات الحرة خلال السلك. استخدم القيمة $1.6 \times 10^{-19}\ C$ لشحنة الإلكترون، والقيمة $8.46 \times 10^{28}\ m^{-3}$ لكثافة الإلكترونات الحرة في النحاس. أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) $4.7 \times 10^{4}\ m/s$

ب) $5.3 \times 10^{-5}\ m/s$

ج) $2.1 \times 10^{-5}\ m/s$

د) $4.1 \times 10^{-5}\ m/s$

س٦: يمرُّ تيار شدته 77 mA في سلك موصِّل من مادة مجهولة، بواسطة الإلكترونات الحرة. مساحة مقطع السلك الموصِّل تساوي $1.5 \times 10^{-6}\ m^2$. أوجد كثافة الإلكترونات الحرة في المادة، إذا كان متوسط سرعة الإلكترونات الحرة في السلك تساوي 0.18 mm/s. استخدم القيمة $1.6 \times 10^{-19}\ C$ لشحنة الإلكترون. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلة عشرية.

- أ) $1.8 \times 10^{24}\ m^{-3}$
- ب) $3.0 \times 10^{26}\ m^{3}$
- ج) $1.8 \times 10^{27}\ m^{-3}$
- د) $1.8 \times 10^{30}\ m^{-3}$
- ه) $3.0 \times 10^{29}\ m^{-3}$

س٧: سلك نحاسي طوله 2.5 m، ومساحة مقطعه $1.25 \times 10^{-5}\ m^2$. أوجد مقاومة السلك. استخدم $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot m$ للمقاومة النوعية للنحاس.

mΩ

س٨: بطارية جهدها 10 V تمدُّ دائرة كهربية بتيار شدته 3.2 A لمدة 30 s. الموصِّل في الدائرة الكهربية مصنوع من مادة لها كثافة إلكترونات حرة تساوي $1 \times 10^{28}\ m^{-3}$، ومساحة مقطعه تساوي $2 \times 10^{-6}\ m^2$. عند تحليل حركة الإلكترونات الحرة في الموصِّل، استخدم $1.6 \times 10^{-19}\ C$ لقيمة شحنة الإلكترون، $9.1 \times 10^{-31}\ kg$ لقيمة كتلة الإلكترون.

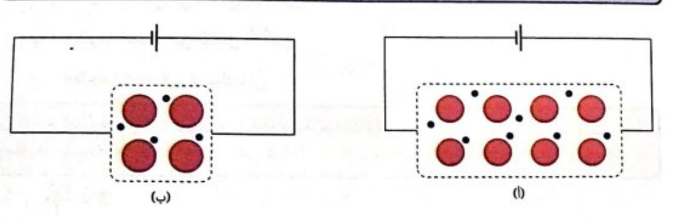
- أوجد متوسط سرعة الإلكترونات الحرة في الموصل. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلة عشرية.

- أ) $1.0 \times 10^{-2}\ m/s$
- ب) $1.0 \times 10^{-3}\ m/s$
- ج) $1.0 \times 10^{2}\ m/s$
- د) $1.0 \times 10^{3}\ m/s$

- أوجد السرعة اللحظية لإلكترون حر في الموصِّل، باعتبار أن كل إلكترون حر له نصيب متساوٍ من الطاقة الكلية للتيار.

m/s

س٩: يوضِّح الشكل دائرتين كهربيتين مُتشابِهتين إلى حدٍّ كبير. كُبِّر مقطع من السلك الموصِّل في كلِّ دائرة بدرجة كبيرة لإظهار الأيونات التي يتكوَّن منها السلك، والإلكترونات الحرة التي تتحرَّك بين تلك الأيونات. السلكان الموصِّلان مصنوعان من نفس المادة.



- أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف وصفًا صحيحًا كيفية المقارنة بين المقاومة النوعية لمقطع السلك الموصِّل في الشكل (أ) والمقاومة النوعية لمقطع السلك الموصِّل في الشكل (ب)؟

- أ) المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (أ) أكبر منها في الشكل (ب).
- ب) المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (ب) أكبر منها في الشكل (أ).
- ج) المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (أ) تساوي المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (ب).

- أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف وصفًا صحيحًا كيفية المقارنة بين مساحتَي المقطعين العرضيين للسلكين؟

- أ) مساحة مقطع السلك في الشكل (ب) أكبر منها في الشكل (أ).
- ب) مساحتا مقطعَي السلكين متساويتان.
- ج) مساحة مقطع السلك في الشكل (أ) أكبر منها في الشكل (ب).

- أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف وصفًا صحيحًا كيفية المقارنة بين مُتوسِّطَي الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر في الانتقال من أحد جانبَي المقطع إلى الجانب المُقابِل في الشكل (أ) والشكل (ب)؟

- أ) الزمن المُستغرَق للمقطع في الشكل (ب) أكبر.
- ب) الزمن المُستغرَق للمقطع في الشكل (أ) أكبر.
- ج) الزمنان المُستغرَقان للمقطعين مُتماثِلان.

◄ أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف وصفًا صحيحًا كيفية المقارنة بين مقاومة مقطع السلك الموصَّل في الشكل (أ) ومقاومة مقطع السلك الموصَّل في الشكل (ب)؟

أ مقاومة المقطع في الشكل (ب) أكبر.

ب مقاومة المقطع في الشكل (أ) أكبر.

ج مقاومتا المقطعين متساويتان.

س١٠: أيُّ المعادلات الآتية تصف على نحو صحيح العلاقة بين المقاومة النوعية، ρ، لمادة ما ومقاومة جسم طوله l مصنوع من هذه المادة، إذا كانت للجسم مساحة مقطع A ومقاومة R؟

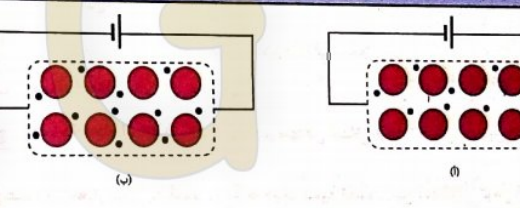
أ $R = \frac{\rho A}{l}$

ب $R = \frac{\rho l}{A}$

ج $\rho = \frac{Rl}{A}$

د $R = \rho Al$

س١١: يوضِّح الشكل دائرتين كهربيتين متشابهتين إلى حدٍّ كبير. كُبِّر مقطع من السلك الموصَّل في كل دائرة بدرجة كبيرة لإظهار الأيونات التي يتكوَّن منها السلك، والإلكترونات الحرة التي تتحرَّك بين تلك الأيونات.



(ب) (أ)

◄ أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين المقاومة النوعية لمقطع السلك في الشكل (أ) والشكل (ب)؟

أ المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (أ) أكبر منها في الشكل (ب).

ب المقاومة النوعية واحدة في كلا المقطعين.

ج المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (ب) أكبر منها في الشكل (أ).

◄ أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين مساحتي المقطعين العرضيين للسلكين؟

أ مساحة مقطع السلك في الشكل (ب) أكبر منها في الشكل (أ).

ب مساحتا مقطعي السلكين واحدة.

ج مساحة مقطع السلك في الشكل (أ) أكبر منها في الشكل (ب).

◄ أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين عدد الإلكترونات الحرة لكل متر من طول السلك في الشكل (أ) وللسلك في الشكل (ب)؟

أ عدد الإلكترونات الحرة لكل متر من طول السلك في الشكل (ب) أكبر منه للسلك في الشكل (أ).

ب عدد الإلكترونات الحرة لكل متر من طول السلك في الشكل (أ) أكبر منه للسلك في الشكل (ب).

ج عدد الإلكترونات الحرة لكلِّ متر من الطول واحد في كلا السلكين.

◄ أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر في الانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل في الشكل (أ) والشكل (ب)؟

أ متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر للانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل في الشكل (ب) أكبر منه في الشكل (أ).

ب متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر للانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل في الشكل (أ) أكبر منه في الشكل (ب).

ج متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر للانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل هو نفسه في كلا المقطعين.

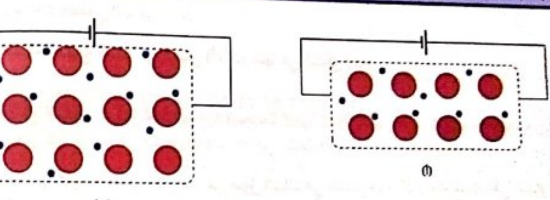
◄ أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية االمقارنة بين مقاومة مقطع السلك الموصَّل في الشكل (أ) والشكل (ب)؟

أ مقاومة المقطع في الشكل (ب) أكبر.

ب مقاومة المقطع في الشكل (أ) أكبر.

ج مقاومة كلا المقطعين واحدة.

س١٢: يوضّح الشكل دائرتين كهربيتين متشابهتين إلى حدٍّ كبير. كُبِّر مقطع من السلك الموصّل في كل دائرة بدرجة كبيرة لإظهار الأيونات التي يتكوّن منها السلك، والإلكترونات الحرة التي تتحرّك بين تلك الأيونات. كلا السلكين الموصلين مصنوعان من نفس المادة، لكن الأسلاك الموصلة في الدائرة (ب) لها سمك أكبر من الأسلاك الموصلة في الدائرة (أ).



- أيّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين المقاومة النوعية لمقطع السلك الموصل في الشكل (أ) والشكل (ب)؟

أ) المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (ب) أكبر منها في الشكل (أ).

ب) المقاومة النوعية للمقطع في الشكل (أ) أكبر منها في الشكل (ب).

ج) المقاومة النوعية واحدة في كلا المقطعين.

- أيّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين مساحتي المقطعين العرضيين للسلكين؟

أ) مساحتا مقطعي السلكين واحدة.

ب) مساحة مقطع السلك في الشكل (أ) أكبر منها في الشكل (ب).

ج) مساحة مقطع السلك في الشكل (ب) أكبر منها في الشكل (أ).

- أيّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين عدد الإلكترونات الحرة لكلّ متر من طول السلك في الشكل (أ) والسلك في الشكل (ب)؟

أ) عدد الإلكترونات الحرة لكلّ متر من طول السلك في الشكل (أ) أكبر منه في الشكل (ب).

ب) عدد الإلكترونات الحرة لكلّ متر من طول السلك في الشكل (ب) أكبر منه في الشكل (أ).

ج) عدد الإلكترونات الحرة لكلّ متر من الطول هو نفسه في كلا السلكين.

- أيّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر في الانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل في الشكل (أ) والشكل (ب)؟

أ) متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر للانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل في الشكل (ب) أكبر منه في الشكل (أ).

ب) متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر للانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل هو نفسه في كلا المقطعين.

ج) متوسط الزمن الذي يستغرقه إلكترون حر للانتقال من أحد جانبي المقطع إلى الجانب المقابل في الشكل (أ) أكبر منه في الشكل (ب).

- أيّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بصورة صحيحة كيفية المقارنة بين مقاومة مقطع السلك الموصّل في الشكل (أ) والشكل (ب)؟

أ) مقاومة المقطع في الشكل (أ) أكبر.

ب) مقاومة المقطع في الشكل (ب) أكبر.

ج) مقاومة كلا المقطعين متساوية.

التدريب التاسع :-

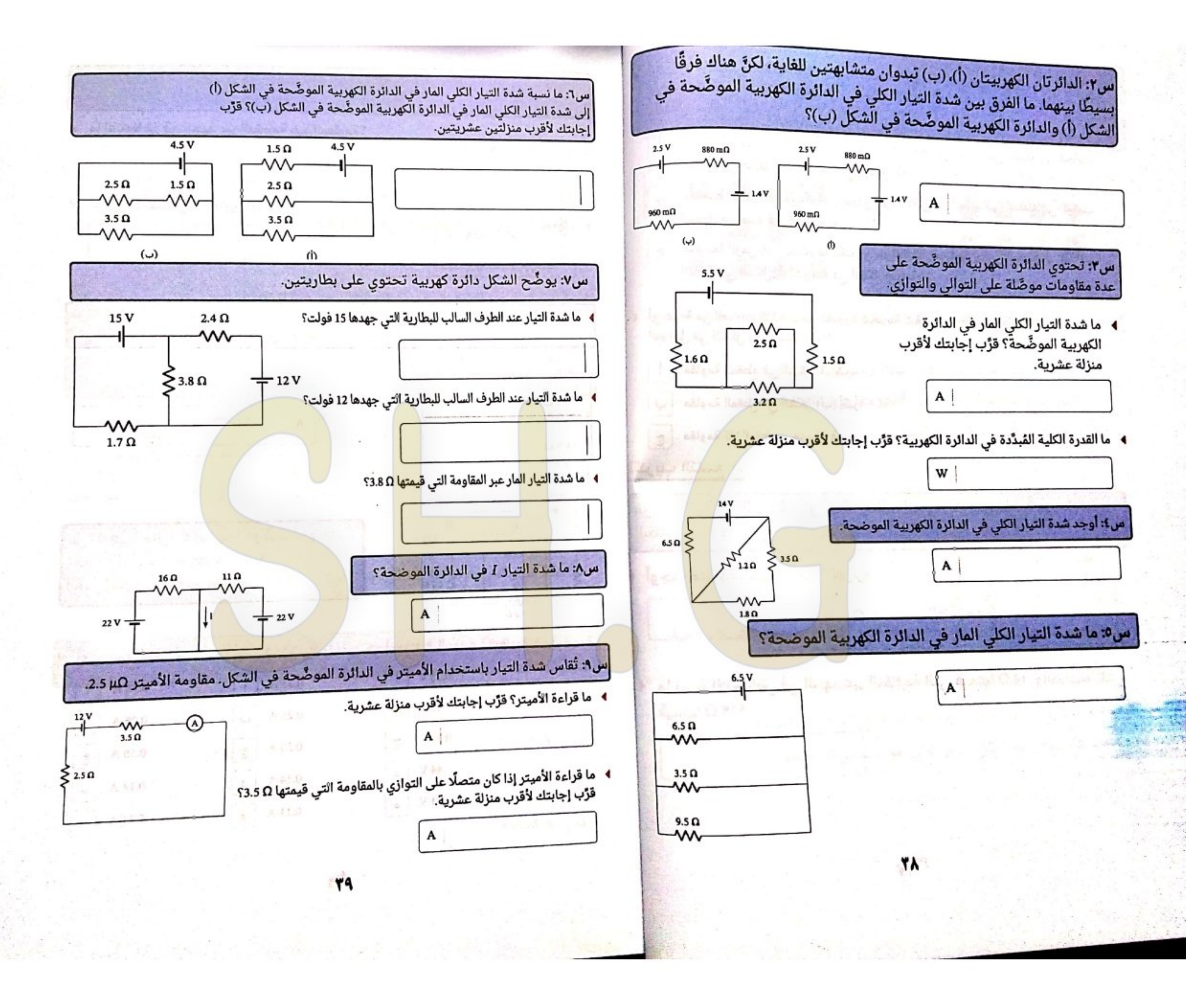
س١: في الدائرة الكهربية الموضَّحة، يسلك التيار مسارات متعدِّدة من طرف البطارية الموجب إلى طرف البطارية السالب.

35 V
12 Ω
18 Ω
14 Ω
10 Ω

- أوجد المقاومة الكلية للدائرة الكهربية.

Ω

- ما نسبة الانخفاض في الجهد عبر المقاومة التي قيمتها 14 Ω، والمقاومة التي قيمتها 18 Ω؟



س٢: الدائرتان الكهربيتان (أ)، (ب) تبدوان متشابهتين للغاية، لكنّ هناك فرقًا بسيطًا بينهما. ما الفرق بين شدة التيار الكلي في الدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل (أ) والدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل (ب)؟

A

س٣: تحتوي الدائرة الكهربية الموضَّحة على عدة مقاومات موصَّلة على التوالي والتوازي.

- ما شدة التيار الكلي المار في الدائرة الكهربية الموضَّحة؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

A

- ما القدرة الكلية المُبدَّدة في الدائرة الكهربية؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

W

س٤: أوجد شدة التيار الكلي في الدائرة الكهربية الموضحة.

A

س٥: ما شدة التيار الكلي المار في الدائرة الكهربية الموضحة؟

A

س٦: ما نسبة شدة التيار الكلي المار في الدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل (أ) إلى شدة التيار الكلي المار في الدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل (ب)؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

س٧: يوضِّح الشكل دائرة كهربية تحتوي على بطاريتين.

- ما شدة التيار عند الطرف السالب للبطارية التي جهدها 15 فولت؟
- ما شدة التيار عند الطرف السالب للبطارية التي جهدها 12 فولت؟
- ما شدة التيار المار عبر المقاومة التي قيمتها 3.8 Ω؟

س٨: ما شدة التيار I في الدائرة الموضحة؟

A

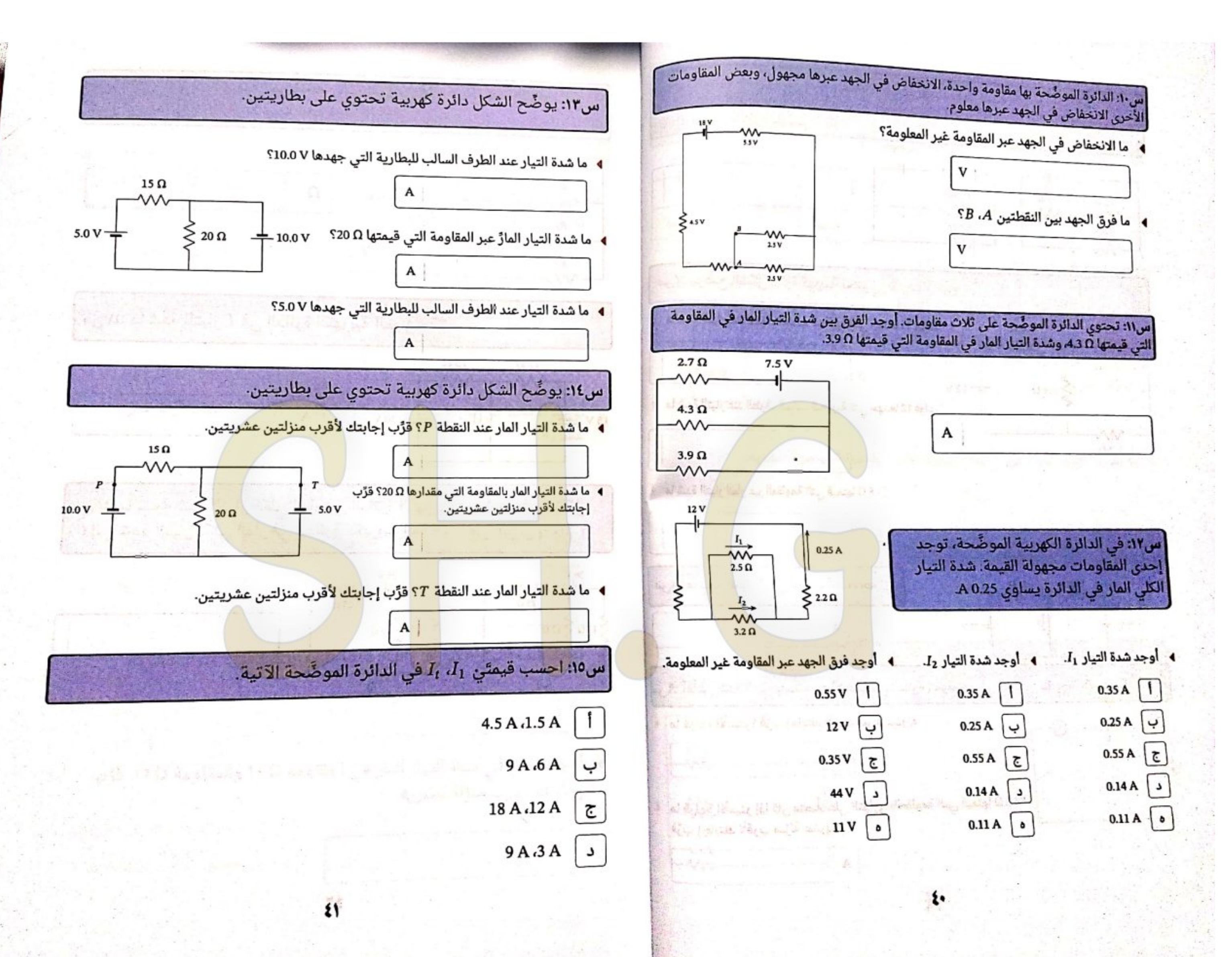
س٩: تُقاس شدة التيار باستخدام الأميتر في الدائرة الموضَّحة في الشكل. مقاومة الأميتر 2.5 μΩ.

- ما قراءة الأميتر؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

A

- ما قراءة الأميتر إذا كان متصلًا على التوازي بالمقاومة التي قيمتها 3.5 Ω؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

A



س١٠: الدائرة الموضَّحة بها مقاومة واحدة، الانخفاض في الجهد عبرها مجهول، وبعض المقاومات الأخرى الانخفاض في الجهد عبرها معلوم.

- ما الانخفاض في الجهد عبر المقاومة غير المعلومة؟

V

- ما فرق الجهد بين النقطتين A، B؟

V

س١١: تحتوي الدائرة الموضَّحة على ثلاث مقاومات. أوجد الفرق بين شدة التيار المار في المقاومة التي قيمتها 4.3 Ω، وشدة التيار المار في المقاومة التي قيمتها 3.9 Ω.

A

س١٢: في الدائرة الكهربية الموضَّحة، توجد إحدى المقاومات مجهولة القيمة. شدة التيار الكلي المار في الدائرة يساوي 0.25 A.

- أوجد شدة التيار I_1.

أ 0.35 A
ب 0.25 A
ج 0.55 A
د 0.14 A
ه 0.11 A

- أوجد شدة التيار I_2.

أ 0.35 A
ب 0.25 A
ج 0.55 A
د 0.14 A
ه 0.11 A

- أوجد فرق الجهد عبر المقاومة غير المعلومة.

أ 0.55 V
ب 12 V
ج 0.35 V
د 44 V
ه 11 V

س١٣: يوضِّح الشكل دائرة كهربية تحتوي على بطاريتين.

- ما شدة التيار عند الطرف السالب للبطارية التي جهدها 10.0 V؟

A

- ما شدة التيار المارّ عبر المقاومة التي قيمتها 20 Ω؟

A

- ما شدة التيار عند الطرف السالب للبطارية التي جهدها 5.0 V؟

A

س١٤: يوضِّح الشكل دائرة كهربية تحتوي على بطاريتين.

- ما شدة التيار المار عند النقطة P؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

A

- ما شدة التيار المار بالمقاومة التي مقدارها 20 Ω؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

A

- ما شدة التيار المار عند النقطة T؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

A

س١٥: احسب قيمتَي I_1، I_t في الدائرة الموضَّحة الآتية.

أ 1.5 A، 4.5 A
ب 6 A، 9 A
ج 12 A، 18 A
د 3 A، 9 A

س١٦: في الدائرة الكهربية الموضَّحة $R_2 = 2R_1$، $R_3 = 3R_2$، شدة التيار الكلي المار في الدائرة 0.36 A. ما قيمة المقاومة R_1؟

Ω

س١٧: ما شدة التيار I في الدائرة الكهربية الموضحة؟

A

س١٨: ما نسبة شدة التيار الكلي المار في الدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل (أ) إلى شدة التيار الكلي المار في الدائرة الكهربية الموضَّحة في الشكل (ب)؟

س١٩: في الدائرة الموضَّحة، يأخذ التيار عدة مسارات من طرف البطارية الموجب إلى طرف البطارية السالب.

- أوجد الانخفاض في الجهد عَبْرَ المقاومة 12 Ω. قرِّب إجابتك لأقرب فولت.

V

- أوجد الانخفاض في الجهد عَبْرَ المقاومة 14 Ω. قرِّب إجابتك لأقرب فولت.

V

- أوجد الانخفاض في الجهد عَبْرَ المقاومة 11 Ω. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

V

- أوجد الانخفاض في الجهد عَبْرَ المقاومة 17 Ω. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

V

- أوجد شدة التيار الكلي في الدائرة. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

- أوجد الفرق في شدة التيار المار في المقاومة 11 Ω والمقاومة 17 Ω. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

التدريب الاول :-

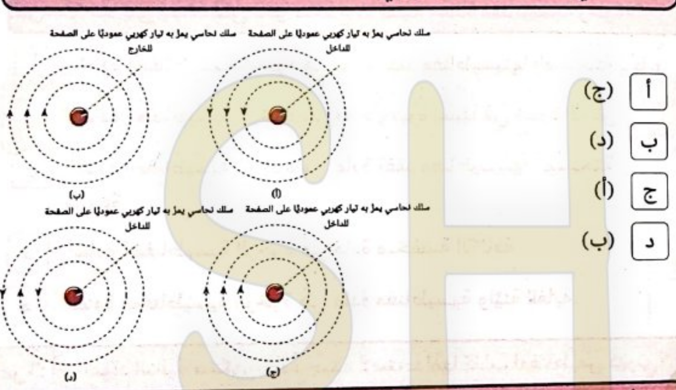
س١: بالنسبة للمجال المغناطيسي الناشئ حول سلك يمر به تيار، كلما كانت شدة التيار ــــــ، كان المجال المغناطيسي ــــــ.

أ أكبر، أضعف

ب أكبر، أقوى

ج أصغر، أقوى

س٢: أيُّ شكل من الأشكال الأربعة يوضِّح بطريقة صحيحة خطوط المجال المغناطيسي لسلك يمرُّ به تيار كهربي؟



أ (ج)

ب (د)

ج (أ)

د (ب)



س٣: أيٌّ من الآتي يَصِف وصفًا صحيحًا المقصود بـ «مادة مغناطيسية صعبة التمغنط»؟

أ المادة المغناطيسية الصعبة التمغنط هي مادة تفقد مغناطيسيتها المُستحَثة بسرعة.

ب المادة المغناطيسية الصعبة التمغنط هي مادة تكون مغناطيسية لكن غير قابلة للطَّرق.

ج المادة المغناطيسية الصعبة التمغنط هي مادة كثافتها عالية.

د المادة المغناطيسية الصعبة التمغنط هي مادة تكون مغناطيسية ولها درجة انصهار عالية.

ه المادة المغناطيسية الصعبة التمغنط هي مادة لا تفقد مغناطيسيتها المُستحَثة بسهولة.







س٤: أيُّ الاختيارات الآتية هو الوصف الصواب للملف اللولبي؟

أ الملف اللولبي عبارة عن ملف طويل من سلك معزول. عند تمرير تيار كهربي خلاله ينشأ مجال مغناطيسي مُشابِه للمجال الخاص بقضيب مغناطيسي.

ب الملف اللولبي عبارة عن لفة واحدة من سلك معزول. عند تمرير تيار كهربي خلاله ينشأ مجال مغناطيسي يُشبِهُ المجال الخاص بقضيب مغناطيسي.

ج الملف اللولبي عبارة عن قطعة مستقيمة من سلك واحد. عند تمرير تيار كهربي خلاله ينشأ مجال مغناطيسي حوله.

س٥: أيٌّ ممَّا يلي يَصِف على نحو صحيح ما تعنيه «مادة مغناطيسية رخوة»؟

أ المادة المغناطيسية الرخوة هي مادة تفقد مغناطيسيتها المستحثة ببطء.

ب المادة المغناطيسية الرخوة هي مادة وفيرة نسبيًّا في قشرة الأرض.

ج المادة المغناطيسية الرخوة هي مادة تفقد مغناطيسيتها المستحثة بسرعة.

د المادة المغناطيسية الرخوة هي مادة منخفضة الكثافة.

ه المادة المغناطيسية الرخوة هي مادة مغناطيسية ولَيِّنة للغاية.

س٦: أيُّ المواد التالية ستكون مادةً جيدة لاستخدامها كقلب لمغناطيس كهربي؟

أ السيليكون.

ب البلاستيك.

ج الخشب.

د الحديد.

س٧: أيُّ طريقتين من الطرق التالية تُستخدَمان لزيادة كثافة الفيض للمجال المغناطيسي الناتج عن ملف لولبي؟

1. زيادة قطر الملف
2. تقليل طول الملف
3. زيادة شدة التيار المار بالملف
4. تقليل عدد لفات الملف
5. وضع قلب حديدي داخل الملف

أ ج، أ

ب ج، ه

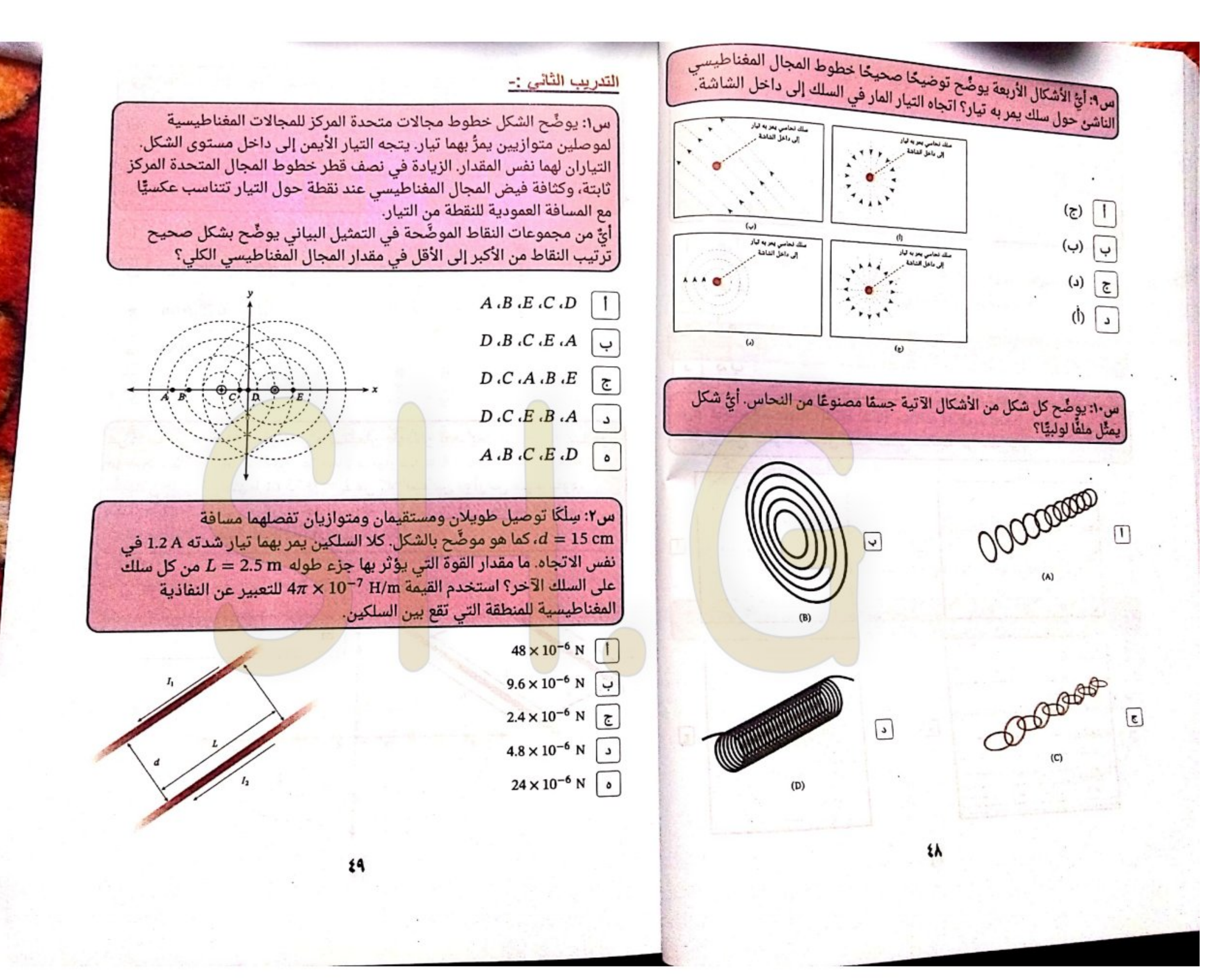
ج أ، ه

د د، ب

س٨: توضِّح المُخطَّطات الآتية أشكالًا مختلفة لخطوط المجال المغناطيسي. أيُّ شكل يوضِّح خطوط المجال المغناطيسي الناتجة عن ملف لولبي؟

أ ب ج د





س٩: أيُّ الأشكال الأربعة يوضِّح توضيحًا صحيحًا خطوط المجال المغناطيسي الناشئ حول سلك يمر به تيار؟ اتجاه التيار المار في السلك إلى داخل الشاشة.

أ (ج)

ب (ب)

ج (د)

د (أ)

س١٠: يوضِّح كل شكل من الأشكال الآتية جسمًا مصنوعًا من النحاس. أيُّ شكل يمثِّل ملفًّا لولبيًّا؟

أ (A)

ب (B)

ج (C)

د (D)

التدريب الثاني :-

س١: يوضِّح الشكل خطوط مجالات متحدة المركز للمجالات المغناطيسية لموصلين متوازيين يمرُّ بهما تيار. يتجه التيار الأيمن إلى داخل مستوى الشكل. التياران لهما نفس المقدار. الزيادة في نصف قطر خطوط المجال المتحدة المركز ثابتة، وكثافة فيض المجال المغناطيسي عند نقطة حول التيار تتناسب عكسيًّا مع المسافة العمودية للنقطة من التيار.
أيٌّ من مجموعات النقاط الموضَّحة في التمثيل البياني يوضِّح بشكل صحيح ترتيب النقاط من الأكبر إلى الأقل في مقدار المجال المغناطيسي الكلي؟

أ A، B، E، C، D

ب D، B، C، E، A

ج D، C، A، B، E

د D، C، E، B، A

ه A، B، C، E، D

س٢: سِلْكَا توصيل طويلان ومستقيمان ومتوازيان تفصلهما مسافة $d = 15\ \text{cm}$، كما هو موضَّح بالشكل. كلا السلكين يمر بهما تيار شدته $1.2\ \text{A}$ في نفس الاتجاه. ما مقدار القوة التي يؤثر بها جزء طوله $L = 2.5\ \text{m}$ من كل سلك على السلك الآخر؟ استخدم القيمة $4\pi \times 10^{-7}\ \text{H/m}$ للتعبير عن النفاذية المغناطيسية للمنطقة التي تقع بين السلكين.

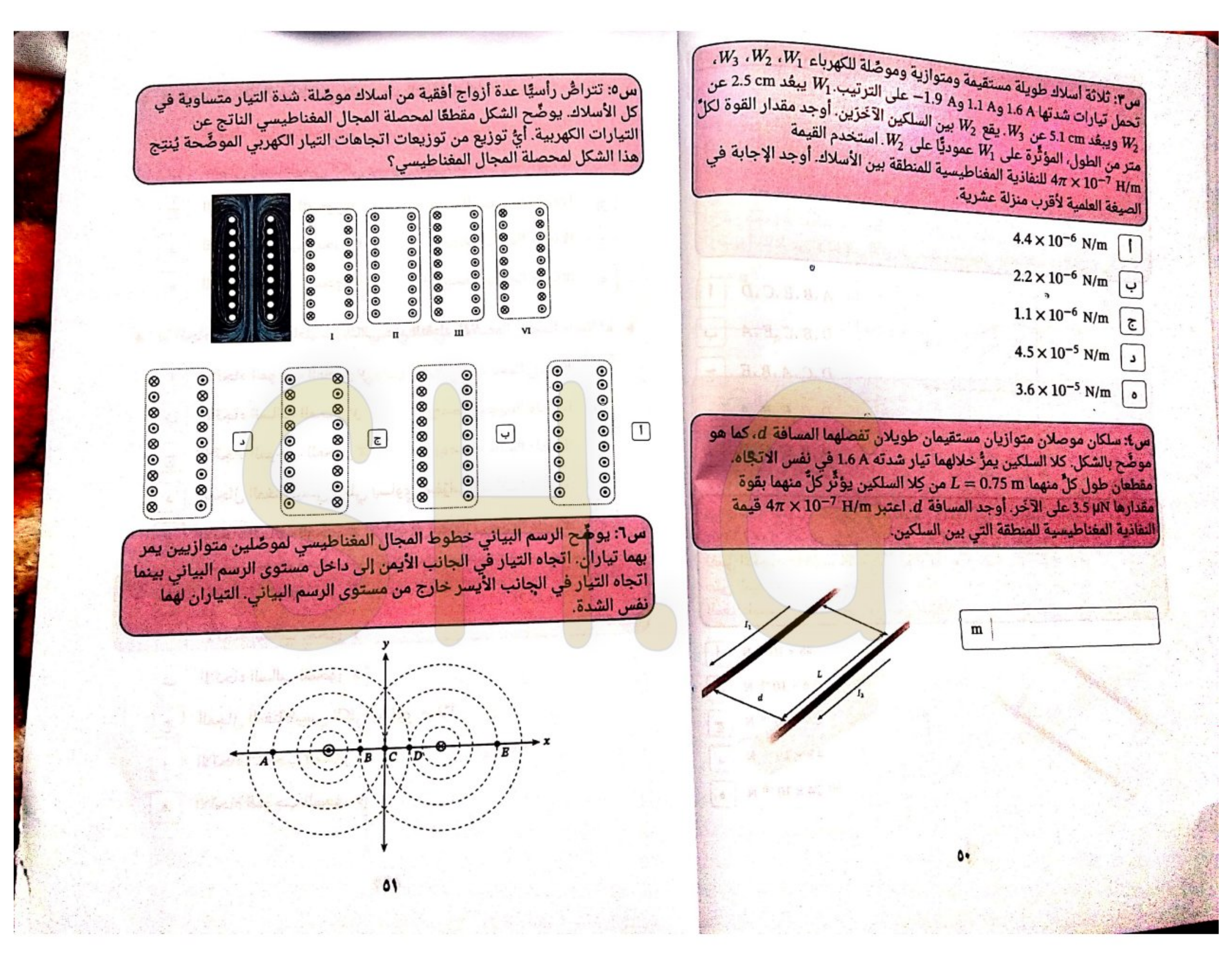
أ $48 \times 10^{-6}\ \text{N}$

ب $9.6 \times 10^{-6}\ \text{N}$

ج $2.4 \times 10^{-6}\ \text{N}$

د $4.8 \times 10^{-6}\ \text{N}$

ه $24 \times 10^{-6}\ \text{N}$



س٣: ثلاثة أسلاك طويلة مستقيمة ومتوازية وموصّلة للكهرباء W_1، W_2، W_3، تحمل تيارات شدتها 1.6 A و1.1 A و1.9 A− على الترتيب. W_1 يبعُد 2.5 cm عن W_2 ويبعُد 5.1 cm عن W_3. يقع W_2 بين السلكين الآخَرَين. أوجد مقدار القوة لكلّ متر من الطول، المؤثِّرة على W_1 عموديًّا على W_2. استخدم القيمة $4\pi \times 10^{-7}$ H/m للنفاذية المغناطيسية للمنطقة بين الأسلاك. أوجد الإجابة في الصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) 4.4×10^{-6} N/m

ب) 2.2×10^{-6} N/m

ج) 1.1×10^{-6} N/m

د) 4.5×10^{-5} N/m

ه) 3.6×10^{-5} N/m

س٤: سلكان موصلان متوازيان مستقيمان طويلان تفصلهما المسافة d، كما هو موضَّح بالشكل. كلا السلكين يمرُّ خلالهما تيار شدته 1.6 A في نفس الاتجاه. مقطعان طول كلٌّ منهما $L = 0.75$ m من كِلا السلكين يؤثِّر كلٌّ منهما بقوة مقدارها 3.5 μN على الآخر. أوجد المسافة d. اعتبر $4\pi \times 10^{-7}$ H/m قيمة النفاذية المغناطيسية للمنطقة التي بين السلكين.

m [ ]

س٥: تتراصُّ رأسيًّا عدة أزواج أفقية من أسلاك موصّلة. شدة التيار متساوية في كل الأسلاك. يوضِّح الشكل مقطعًا لمحصلة المجال المغناطيسي الناتج عن التيارات الكهربية. أيُّ توزيع من توزيعات اتجاهات التيار الكهربي الموضَّحة يُنتِج هذا الشكل لمحصلة المجال المغناطيسي؟

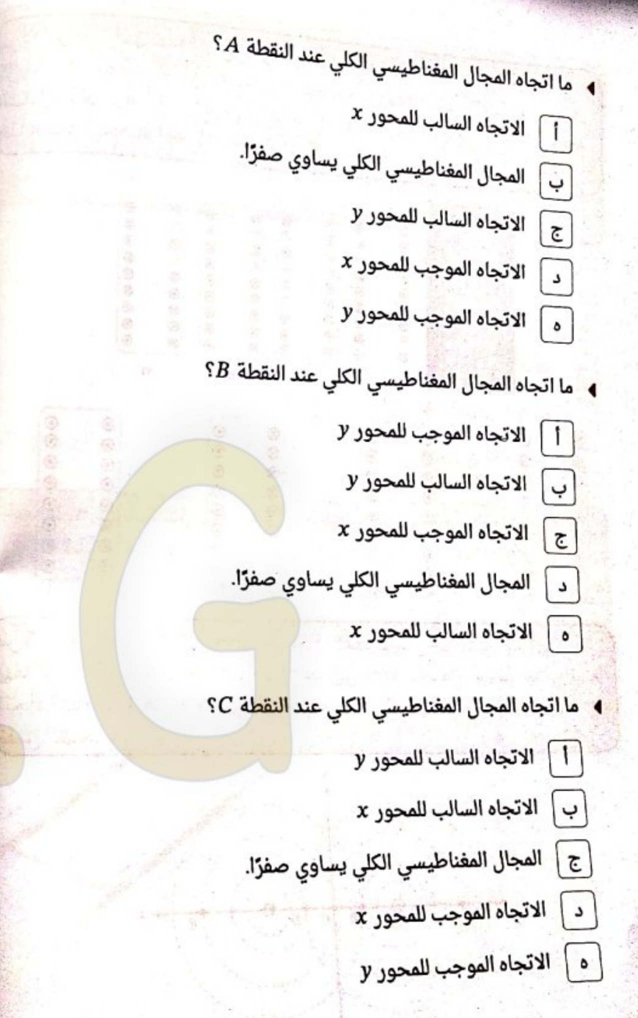
أ

ب

ج

د

س٦: يوضِّح الرسم البياني خطوط المجال المغناطيسي لموصّلين متوازيين يمر بهما تياران. اتجاه التيار في الجانب الأيمن إلى داخل مستوى الرسم البياني بينما اتجاه التيار في الجانب الأيسر خارج من مستوى الرسم البياني. التياران لهما نفس الشدة.



▸ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة A؟

أ الاتجاه السالب للمحور x

ب المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

ج الاتجاه السالب للمحور y

د الاتجاه الموجب للمحور x

ه الاتجاه الموجب للمحور y

▸ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة B؟

أ الاتجاه الموجب للمحور y

ب الاتجاه السالب للمحور y

ج الاتجاه الموجب للمحور x

د المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

ه الاتجاه السالب للمحور x

▸ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة C؟

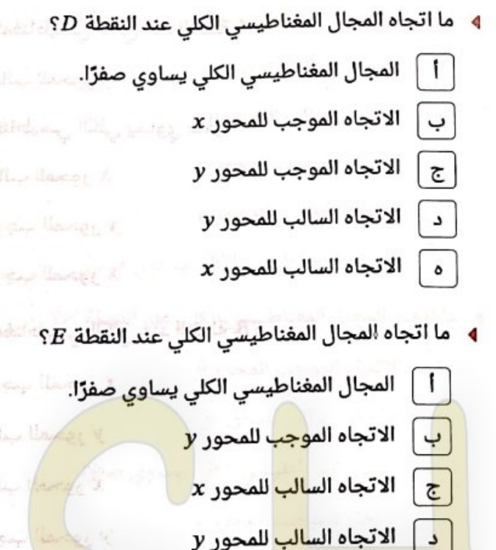
أ الاتجاه السالب للمحور y

ب الاتجاه السالب للمحور x

ج المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

د الاتجاه الموجب للمحور x

ه الاتجاه الموجب للمحور y



▸ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة D؟

أ المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

ب الاتجاه الموجب للمحور x

ج الاتجاه الموجب للمحور y

د الاتجاه السالب للمحور y

ه الاتجاه السالب للمحور x

▸ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة E؟

أ المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

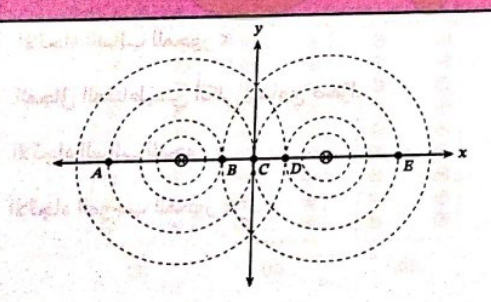
ب الاتجاه الموجب للمحور y

ج الاتجاه السالب للمحور x

د الاتجاه السالب للمحور y

ه الاتجاه الموجب للمحور x

س٧: يوضّح الرسم البياني خطوط المجال المغناطيسي لموصّلين متوازيين يمر بهما تياران. اتجاه كِلا التيارين إلى داخل المستوى الخاص بالشكل ولهما نفس الشدة.



◄ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة A؟

أ الاتجاه السالب للمحور y

ب المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

ج الاتجاه السالب للمحور x

د الاتجاه الموجب للمحور y

ه الاتجاه الموجب للمحور x

◄ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة B؟

أ الاتجاه الموجب للمحور x

ب الاتجاه السالب للمحور y

ج الاتجاه السالب للمحور x

د الاتجاه الموجب للمحور y

ه المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

◄ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة C؟

أ الاتجاه الموجب للمحور y

ب الاتجاه السالب للمحور x

ج المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

د الاتجاه السالب للمحور y

ه الاتجاه الموجب للمحور x

◄ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة D؟

أ الاتجاه السالب للمحور y

ب الاتجاه السالب للمحور x

ج الاتجاه الموجب للمحور x

د الاتجاه الموجب للمحور y

ه المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

◄ ما اتجاه المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة E؟

أ الاتجاه الموجب للمحور y

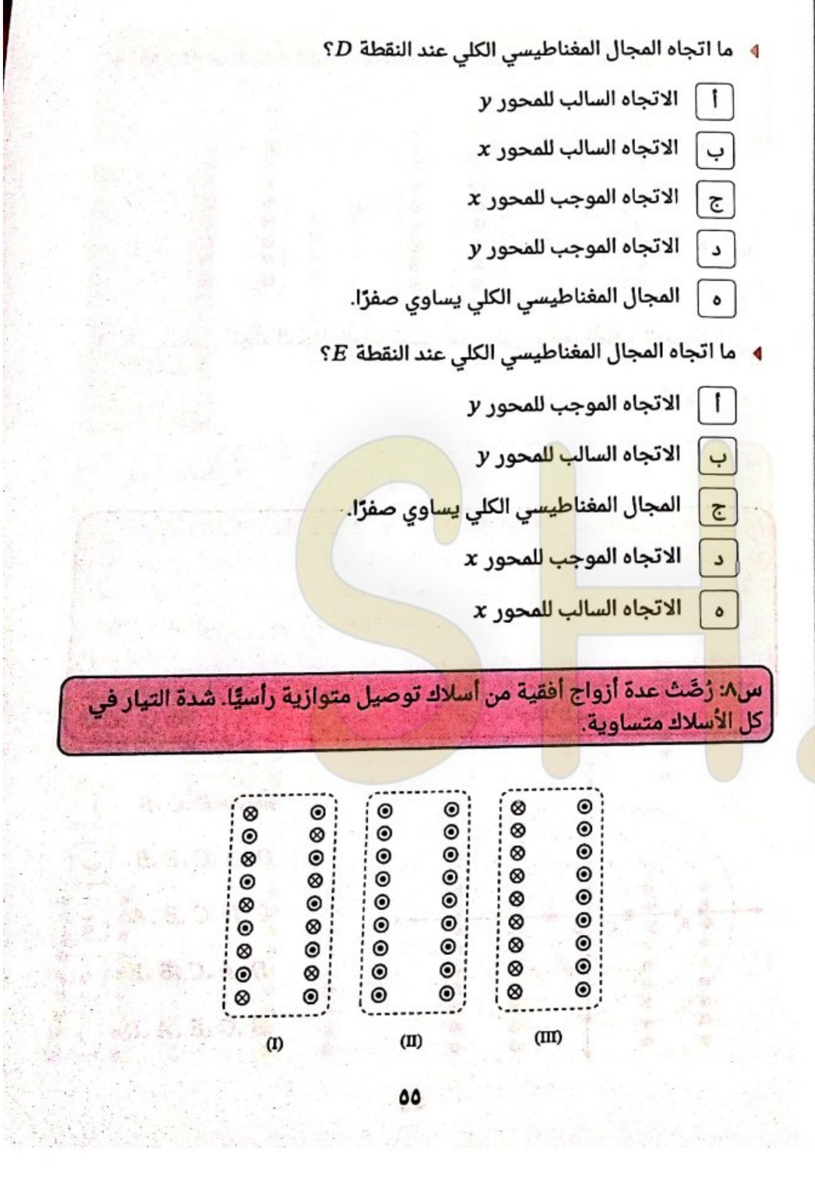
ب الاتجاه السالب للمحور y

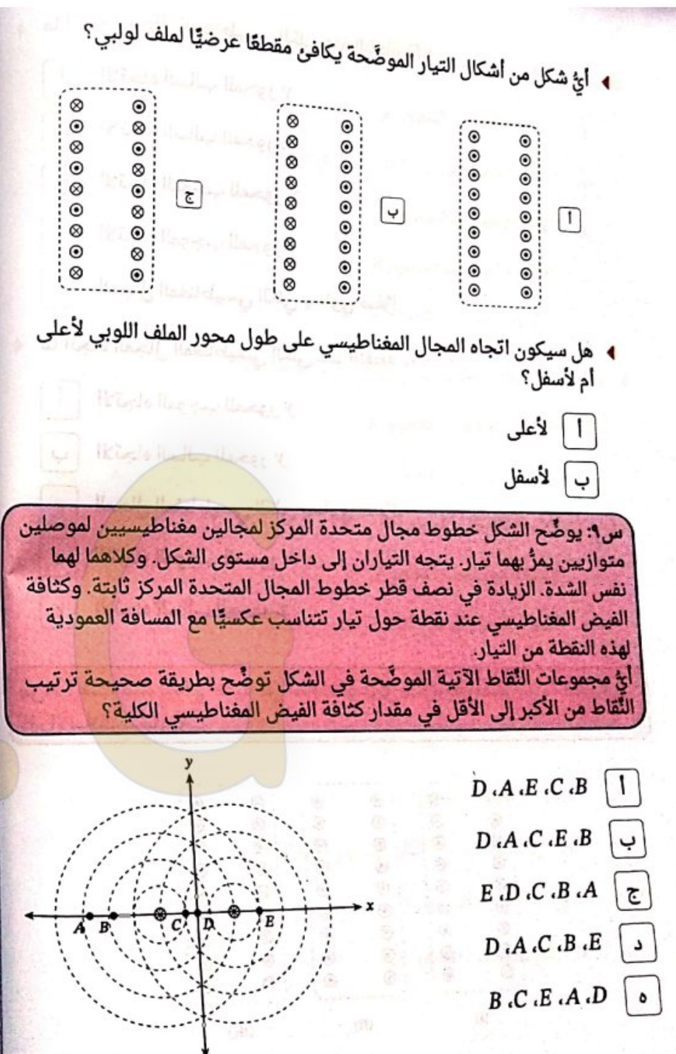
ج المجال المغناطيسي الكلي يساوي صفرًا.

د الاتجاه الموجب للمحور x

ه الاتجاه السالب للمحور x

س٨: رُصَّت عدة أزواج أفقية من أسلاك توصيل متوازية رأسيًا. شدة التيار في كل الأسلاك متساوية.





◄ أيُّ شكل من أشكال التيار الموضَّحة يكافئ مقطعًا عرضيًا لملف لولبي؟

أ   ب   ج

◄ هل سيكون اتجاه المجال المغناطيسي على طول محور الملف اللولبي لأعلى أم لأسفل؟

أ لأعلى

ب لأسفل

س٩: يوضِّح الشكل خطوط مجال متحدة المركز لمجالين مغناطيسيين لموصلين متوازيين يمرُّ بهما تيار. يتجه التياران إلى داخل مستوى الشكل. وكلاهما لهما نفس الشدة. الزيادة في نصف قطر خطوط المجال المتحدة المركز ثابتة. وكثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة حول تيار تتناسب عكسيًّا مع المسافة العمودية لهذه النقطة من التيار.
أيُّ مجموعات النِّقاط الآتية الموضَّحة في الشكل توضِّح بطريقة صحيحة ترتيب النِّقاط من الأكبر إلى الأقل في مقدار كثافة الفيض المغناطيسي الكلية؟

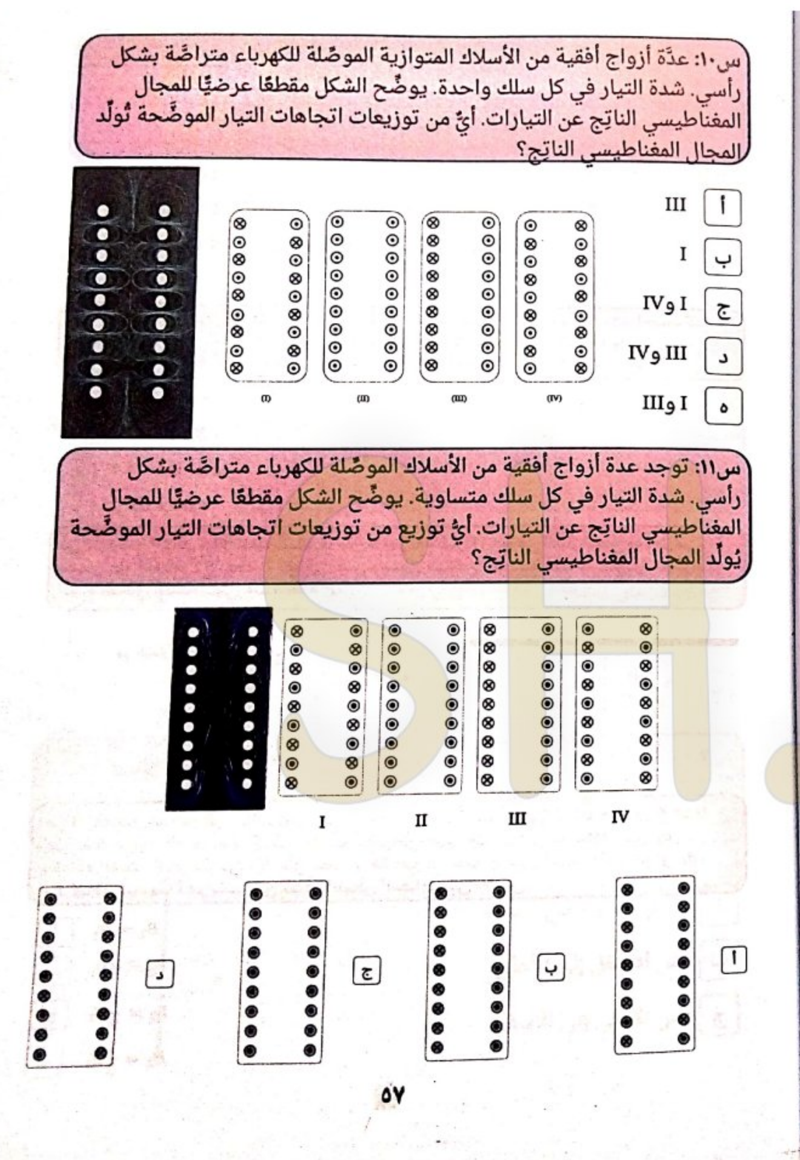
أ B، C، E، A، D

ب B، E، C، A، D

ج A، B، C، D، E

د E، B، C، A، D

ه D، A، E، C، B



س١٠: عدَّة أزواج أفقية من الأسلاك المتوازية الموصَّلة للكهرباء متراصَّة بشكل رأسي. شدة التيار في كل سلك واحدة. يوضِّح الشكل مقطعًا عرضيًّا للمجال المغناطيسي الناتج عن التيارات. أيٌّ من توزيعات اتجاهات التيار الموضَّحة تُولِّد المجال المغناطيسي الناتج؟

أ III

ب I

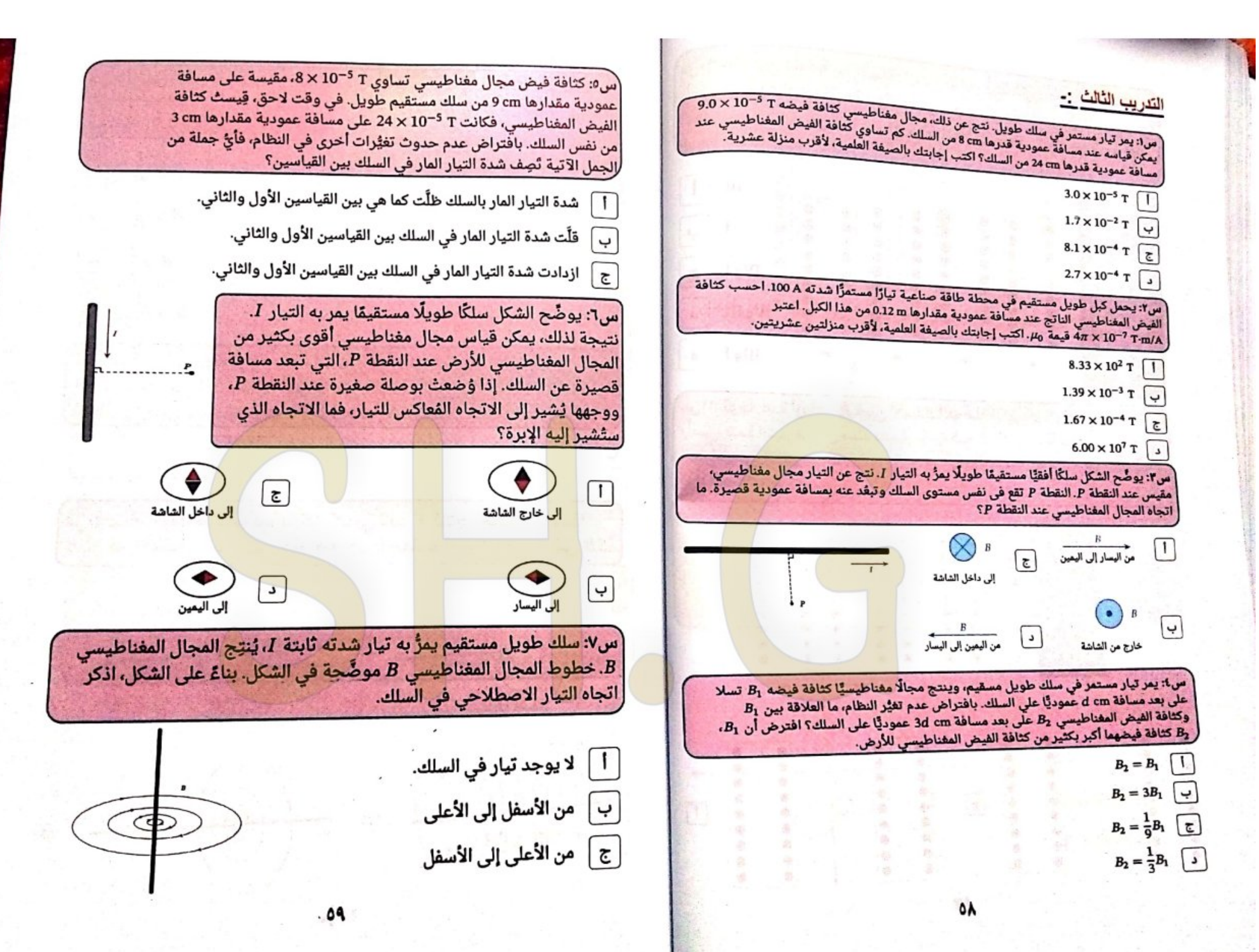
ج I وIV

د III وIV

ه I وIII

س١١: توجد عدة أزواج أفقية من الأسلاك الموصَّلة للكهرباء متراصَّة بشكل رأسي. شدة التيار في كل سلك متساوية. يوضِّح الشكل مقطعًا عرضيًّا للمجال المغناطيسي الناتج عن التيارات. أيُّ توزيع من توزيعات اتجاهات التيار الموضَّحة يُولِّد المجال المغناطيسي الناتج؟

أ   ب   ج   د



التدريب الثالث :-

س١: يمر تيار مستمر في سلك طويل. نتج عن ذلك، مجال مغناطيسي كثافة فيضه 9.0×10^{-5} T يمكن قياسه عند مسافة عمودية قدرها 8 cm من السلك. كم تساوي كثافة الفيض المغناطيسي عند مسافة عمودية قدرها 24 cm من السلك؟ اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلة عشرية.

أ 3.0×10^{-5} T

ب 1.7×10^{-2} T

ج 8.1×10^{-4} T

د 2.7×10^{-4} T

س٢: يحمل كبل طويل مستقيم في محطة طاقة صناعية تيارًا مستمرًا شدته 100 A. احسب كثافة الفيض المغناطيسي الناتج عند مسافة عمودية مقدارها 0.12 m من هذا الكبل. اعتبر $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمة μ_0. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 8.33×10^{2} T

ب 1.39×10^{-3} T

ج 1.67×10^{-4} T

د 6.00×10^{7} T

س٣: يوضِّح الشكل سلكًا أفقيًا مستقيمًا طويلًا يمرُّ به التيار I. نتج عن التيار مجال مغناطيسي، مقيس عند النقطة P. النقطة P تقع في نفس مستوى السلك وتبعُد عنه بمسافة عمودية قصيرة. ما اتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة P؟

أ من اليسار إلى اليمين

ب خارج من الشاشة

ج إلى داخل الشاشة

د من اليمين إلى اليسار

س٤: يمر تيار مستمر في سلك طويل مستقيم، وينتج مجالًا مغناطيسيًا كثافة فيضه B_1 تسلا على بعد مسافة d cm عموديًا على السلك. بافتراض عدم تغيُّر النظام، ما العلاقة بين B_1 وكثافة الفيض المغناطيسي B_2 على بعد مسافة 3d cm عموديًا على السلك؟ افترض أن B_1، B_2 كثافة فيضهما أكبر بكثير من كثافة الفيض المغناطيسي للأرض.

أ $B_2 = B_1$

ب $B_2 = 3B_1$

ج $B_2 = \frac{1}{9}B_1$

د $B_2 = \frac{1}{3}B_1$

س٥: كثافة فيض مجال مغناطيسي تساوي 8×10^{-5} T، مقيسة على مسافة عمودية مقدارها 9 cm من سلك مستقيم طويل. في وقت لاحق، قِيستْ كثافة الفيض المغناطيسي، فكانت 24×10^{-5} T على مسافة عمودية مقدارها 3 cm من نفس السلك. بافتراض عدم حدوث تغيُّرات أخرى في النظام، فأيُّ جملة من الجمل الآتية تُصف شدة التيار المار في السلك بين القياسين؟

أ شدة التيار المار بالسلك ظلّت كما هي بين القياسين الأول والثاني.

ب قلّت شدة التيار المار في السلك بين القياسين الأول والثاني.

ج ازدادت شدة التيار المار في السلك بين القياسين الأول والثاني.

س٦: يوضِّح الشكل سلكًا طويلًا مستقيمًا يمر به التيار I. نتيجة لذلك، يمكن قياس مجال مغناطيسي أقوى بكثير من المجال المغناطيسي للأرض عند النقطة P، التي تبعد مسافة قصيرة عن السلك. إذا وُضعت بوصلة صغيرة عند النقطة P، ووجهها يُشير إلى الاتجاه المُعاكس للتيار، فما الاتجاه الذي ستُشير إليه الإبرة؟

أ إلى خارج الشاشة

ب إلى اليسار

ج إلى داخل الشاشة

د إلى اليمين

س٧: سلك طويل مستقيم يمرُّ به تيار شدته ثابتة I، يُنتِج المجال المغناطيسي B. خطوط المجال المغناطيسي B موضَّحة في الشكل. بناءً على الشكل، اذكر اتجاه التيار الاصطلاحي في السلك.

أ لا يوجد تيار في السلك.

ب من الأسفل إلى الأعلى

ج من الأعلى إلى الأسفل

س٨: أيٌّ من الآتي يصف بشكل صحيح العلاقة بين B، r، I؛ حيث B هي كثافة الفيض المغناطيسي المَقِيسة عند المسافة العمودية r التي تبعُد عن سلك مستقيم طويل يمرُّ به تيار شدته ثابتة I؟

أ $B \propto \frac{I}{r^2}$

ب $B \propto \frac{r}{I^2}$

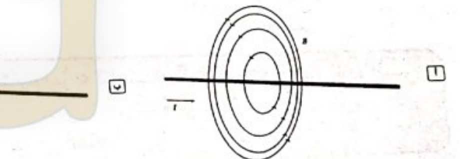
ج $B \propto \frac{I}{r}$

د $B \propto \frac{I}{\sqrt{r}}$

س٩: يمرُّ تيار شدته I A في سلك مستقيم في دائرة كهربية. كثافة الفيض المغناطيسي على بُعد 18 mm عموديًّا على السلك تساوي 2.7×10^{-4} T. احسب I، لأقرب أمبير. استخدم $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمة μ_0.

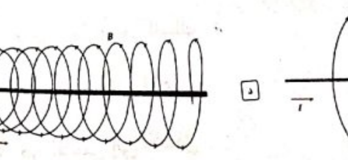
س١٠: سلك طويل مستقيم يمرُّ به تيار كهربي ثابت I، يُنتج مجالًا مغناطيسيًّا B. أيٌّ من الأشكال الآتية يمثِّل بصورة صحيحة خطوط المجال المغناطيسي B؟

أ



ب

ج



د

التدريب الرابع :-

س١: يمُرُّ تيار شدته ثابتة تساوي 1.5 A في سلك تشكَّل ليُصبِح ملفًّا لولبيًّا طوله 240 mm. قِيست شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف اللولبي فكانت 5.3×10^{-4} T. احسب عدد اللفات المُستخدَمة لتكوين الملف اللولبي، مُقرِّبًا عدد اللفات لأقرب عدد صحيح. اعتبر $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمة μ_0.

turns

س٢: ملف لولبي طوله 5.3 cm يتكوَّن من 80 لفة من السلك. يمُرُّ في السلك تيار ثابت شدته 3.1 A. احسب شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف اللولبي. اكتب إجابتك بالتسلا بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية. استخدِم القيمة $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A لـ μ_0.

أ 9.2×10^{-7} T

ب 5.9×10^{-3} T

ج 3.1×10^{-4} T

د 7.4×10^{-5} T

س٣: سلك يحمل تيارًا ثابتًا شدته 0.24 A، تُشكَّل ليصبح ملفًّا لولبيًّا مكوَّنًا من 12 لفة لكل سنتيمتر. احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف اللولبي. أجب بوحدة تسلا، بالصيغة العلمية، لأقرب منزلة عشرية. اعتبر $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمة μ_0.

أ 2.0×10^{-2} T

ب 3.6×10^{-4} T

ج 8.7×10^{-5} T

د 6.3×10^{-3} T

س٤: يتكوَّن ملف لولبي من سلك يحمل التيار الثابت I. للملف اللولبي 510 لفة من السلك لكل متر. قِيست كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف اللولبي فكانت 2.9×10^{-3} T. احسب شدة التيار I، بوحدة أمبير. اكتب إجابتك لأقرب منزلة عشرية. اعتبر $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A.

A |

س٥: ملف لولبي يتكوَّن من 29 لفة من السلك طوله 16 mm. قِيسَت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف فكانت 4.0×10^{-4} T. احسب شدة التيار المار في السلك. اكتب إجابتك بالأمبير لأقرب منزلتين عشريتين. استخدِم القيمة $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A لـ μ_0.

A |

س٦: شُكِّل سلك على هيئة ملف لولبي له n من اللفات لكل ملليمتر. يمرُّ بالملف تيار ثابت شدته I. نتيجة ذلك، أمكن قياس قيمة لكثافة الفيض المغناطيسي B عند مركز الملف اللولبي. أيُّ التغيُّرات الآتية بالنظام تزيد كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف، بافتراض أن جميع العوامل الأخرى ثابتة؟

أ) انخفاض طول الملف اللولبي بإزالة عدد من اللفات مع إبقاء n ثابتةً

ب) انخفاض قيمة n، أي عدد اللفَّات لكل ملليمتر

ج) انخفاض قيمة I، وأي شدة التيار المار في السلك

د) زيادة قيمة n، أي عدد اللفَّاتِ لكل ملليمتر

س٧: ملف لولبي مكوَّن من سلك يمرُّ به تيار ثابت شدته 0.19 A. قيس المجال المغناطيسي عند مركز الملف فكان 5.3×10^{-4} T. احسب عدد لفات السلك لكل سنتيمتر من طول الملف اللولبي، مقرِّبًا الإجابة لأقرب عدد صحيح من اللفات. استخدم القيمة $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A للتعبير عن μ_0.

cm^{-1} |

س٨: شُكِّل سلك على هيئة ملف لولبي S_1 مُكوَّن من 700 لفة، وطوله l. شدة التيار المار في S_1 يساوي I، وكثافة الفيض المغناطيسي الناتجة عن S_1 عند مركزه تساوي B_1. استُخدِمَ سلك آخر لتشكيل الملف اللولبي S_2 الذي يتكوَّن من 300 لفة. وُصِّل S_1 بـ S_2 من نهايتَي طرفَيهما لتكوين الملف اللولبي S_3. ضُبطَت المسافات الفاصلة بين لفات S_3 إلى أن أصبح طول S_3 يساوي l، ولفات S_3 بعضها على مسافات متساوية من بعض. نصف قطر لفات S_3 يساوي نصف قطر لفات S_1. شدة التيار المار في S_3 يساوي I، وكثافة الفيض المغناطيسي الناتجة عن S_3 عند مركزه تساوي B_2. أيٌّ من الآتي يَصِف العلاقة بين B_2، B_1؟

أ) $B_2 = B_1$

ب) $B_2 = \frac{7}{10}B_1$

ج) $B_2 = \frac{10}{7}B_1$

د) $B_2 = \frac{4}{7}B_1$

س٩: ملف لولبي طوله l، يتكوَّن من عدد N من اللفات من سلك. يمر في السلك تيار شدته ثابتة I. أيُّ علاقة من العلاقات الآتية تصف كثافة الفيض المغناطيسي B عند مركز الملف اللولبي؟

أ) $B \propto \frac{NI}{l}$

ب) $B \propto \frac{NI}{l^2}$

ج) $B \propto \frac{l}{NI}$

د) $B \propto \frac{NI}{\sqrt{l}}$

س١٠: ملف لولبي مكوَّن من 49 لفة. يمرُّ بالملف اللولبي تيار شدته 14 A، وقيست كثافة الفيض المغناطيسي الناتج عند مركزه فكانت تساوي 3.4×10^{-3} T. احسب طول الملف اللولبي، لأقرب سنتيمتر. اعتبر $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمة μ_0.

cm |

التدريب الخامس :-

س١: ملف دائري يمر به تيار ثابت شدته 0.8 A. نصف قطر الملف 21 mm. احسب شدة المجال المغناطيسي عند مركز الملف. أوجد إجابتك بوحدة تسلا، بالصيغة العلمية، لأقرب منزلة عشرية. استخدم $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمةً لـ μ_0.

أ) 1.1×10^{-3} T

ب) 7.6×10^{-6} T

ج) 4.8×10^{-5} T

د) 1.9×10 T

ه) 2.4×10^{-5} T

س٢: ملف دائري نصف قطره 7.3 cm يمر به تيار ثابت شدته I A. شدة المجال المغناطيسي الناتج عن التيار عند مركز الملف تساوي 4.9×10^{-5} T. احسب I، لأقرب منزلة عشرية. استخدم $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمةً لـ μ_0.

س٣: ملف دائري يمر به تيار ثابت I في اتجاه عقارب الساعة عند النظر إليه من أعلى. يُنتِج التيار مجالًا مغناطيسيًّا. بناءً على الشكل، حدِّد اتجاه المجال المغناطيسي عند مركز الملف.

أ) لأسفل B

ب) لأعلى B

ج) خارج من الشاشة B

د) إلى داخل الشاشة B

س٤: ملف دائري نصف قطره 60 mm، ويمرُّ به تيار ثابت شدته I A، يُنتِج مجالًا مغناطيسيًّا شدته B_1 T عند مركز الملف. إذا كان لدينا ملف دائري آخر نصف قطره 80 mm، ويمرُّ به تيار ثابت شدته I A أيضًا، فأيٌّ من الآتي يوضِّح العلاقة بين B_2، التي تُمثِّل شدة المجال المغناطيسي الناتِج عند مركز الملف الأكبر، وبين B_1؟

أ) $B_2 = B_1$

ب) $B_2 = \frac{4}{3}B_1$

ج) $B_2 = \frac{3}{4}B_1$

د) $B_2 = \frac{9}{16}B_1$

س٥: ملف دائري نصف قطره r mm، يمرُّ به تيار ثابت شدته 2.6 A. كثافة الفيض المغناطيسي الناتج عند مركز الملف تساوي 1.9×10^{-4} T عند مركز الملف. احسب r، واكتب إجابتك بالمليمتر، لأقرب منزلة عشرية. استخدم القيمة $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A للتعبير عن μ_0.

mm

س٦: ملف دائري نصف قطره 1.7 cm مكوَّن من 22 لفة. يمرُّ بالملف تيار ثابت شدته 420 mA. قيست كثافة الفيض المغناطيسي الناتجة فوُجِد أنها B T عند مركز الملف. بعد قياس كثافة الفيض المغناطيسي، أُعيد تشكيل الملف حتى يكون له نفس الطول، ولكن تقلُّ عدد لفاته بمقدار 9. عُدِّل التيار المار في الملف حتى تكون كثافة الفيض المغناطيسي الناتجة عند مركز الملف B T. احسب القيمة الجديدة للتيار. اكتب إجابتك بوحدة مللي أمبير، لأقرب عدد كلي. اعتبر $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمة μ_0.

mA

س٧: ملف دائري رقيق نصف قطره 16 mm، وعدد لفاته N، يمر به تيار شدته ثابتة 0.31 A. كثافة الفيض المغناطيسي الناتجة عن التيار عند مركز الملف 1.5×10^{-4} T. احسب N، لأقرب عدد صحيح من اللفات. استخدم $4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A قيمة μ_0.

س٨: ملف دائري نصف قطره r له N من اللفات يمرُّ به تيار ثابت. قيست كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف، فوُجد أنها تساوي 4.7×10^{-4} T. بعد مرور بعض الوقت، تُضاف $2N$ لفة إلى الملف. يظل التيار المار في الملف ثابتًا. احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف بعد إضافة اللفات إليه. اكتب إجابتك بوحدة تسلا مُعبِّرًا عنها بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) 9.4×10^{-4} T

ب) 2.4×10^{-4} T

ج) 1.6×10^{-4} T

د) 1.4×10^{-3} T

س٩: ملف دائري رفيع نصف قطره 5.3 cm يحمل تيارًا ثابتًا شدته 2.8 A. يتكوَّن الملف من 41 لفة من السلك. ما كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف؟ اكتب إجابتك بالتسلا بالصيغة العلمية لأقرب رقم عشري. استخدم $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A.

أ) 8.1×10^{-7} T

ب) 2.7×10^{-3} T

ج) 2.6×10^{-2} T

د) 3.3×10^{-5} T

ه) 1.4×10^{-3} T

س١٠: ملف دائري يمرُّ به تيار كهربي شدته ثابتة I، ويحث مجالًا مغناطيسيًّا. يتقاطع الملف مع مستوًى مسطح عند النقطتين P، R. الملف عمودي على المستوى عند نقطتي التقاطع. وُضعت بوصلة صغيرة على المستوى عند مركز الملف Q؛ بحيث يتجه وجهها لأعلى. في أيِّ اتجاه سيشير اتجاه إبرة البوصلة؟

أ) خارج من الشاشة

ب) داخل إلى الشاشة

ج) إلى اليسار

د) إلى اليمين

التدريب السادس:-

س١: يوضِّح الشكل مقطعًا لسلك وُضع موازيًا لمجال مغناطيسي منتظم شدته 0.1 T. يمرُّ بالسلك تيار شدته 2 A. ما اتجاه القوة المؤثِّرة على السلك بفعل المجال المغناطيسي؟

أ) أعلى الشاشة

ب) أسفل الشاشة

ج) داخل الشاشة

د) خارج الشاشة

ه) لا توجد قوة مؤثِّرة على السلك

س٢: عندما يُوضَع سلك؛ بحيث يصنع زاوية °90 مع مجال مغناطيسي، ويبلغ طول هذا السلك 1 m، ويمر به تيار شدته 4 A، تؤثِّر عليه قوة مقدارها 0.2 N. ما شدة المجال المغناطيسي؟

T

س٣: وضع مقطع طوله 50 cm من سلك يمر به تيار بحيثُ يصنع زاوية °90 مع اتجاه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2 T. يتأثَّر السلك بقوة مقدارها 0.25 N. ما شدة التيار المار بالسلك؟

A

س٤: وُضِعَ جزء من سلك طوله 0.5 m ويحمل تيارًا شدته 12 A في مجال مغناطيسي؛ بحيث يصنع زاوية قياسها °90 مع المجال. كتلة السلك 15 g. كم يجب أن تكون كثافة الفيض المغناطيسي من أجل مقاومة وزن السلك؟ استخدم القيمة $9.8\ m/s^2$ للعجلة الناتجة عن الجاذبية.

T

س٥: يوضِّح الشكل مقطعًا لسلك وُضع بزاوية °90 مع مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1 T. يحمل السلك تيارًا شدته 2 A. ما اتجاه القوة المؤثِّرة على السلك بسبب المجال المغناطيسي؟

أ خارج من الشاشة

ب داخل إلى الشاشة

ج إلى اليسار

د لا توجد قوة تؤثِّر على السلك.

س٦: جزء طوله 20 cm من سلك يحمل تيارًا شدته 12 A، وُضع بزاوية °90 في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1 T. ما مقدار القوة التي تؤثِّر على السلك؟

N

س٧: ما قيمة 40 مللي تسلا إذا حولناها إلى تسلا؟

T

س٨: يوضِّح الشكل قطاعًا مربعًا من سلك وُضِعَ في مجال مغناطيسي مُنتظِم؛ بحيث يكون ضلعان من أضلاعه عموديين على اتجاه المجال، والضلعان الآخران موازيين للمجال. كثافة الفيض للمجال المغناطيسي 0.3 T، وشدة التيار المار عَبر السلك 2 A. كلُّ ضلع من أضلاع المربع طوله 0.2 m.

- ما مقدار القوة المؤثِّرة على الجانب الأيمن من المربع؟

N

- في البداية، ما اتجاه القوة المؤثِّرة على الجانب الأيمن من المربع؟

أ عمودية على الشاشة إلى الخارج

ب عمودية على الشاشة إلى الداخل

- ما مقدار القوة المؤثِّرة على الجانب الأيسر من المربع؟

N

◀ ما التأثير الكلي للمجال المغناطيسي على السلك؟

أ المجال المغناطيسي ليس له تأثير على السلك.

ب المجال المغناطيسي يجعل السلك يدور حول المحور y للشاشة.

ج المجال المغناطيسي يجعل السلك يتسارع عموديًّا على الشاشة إلى الداخل.

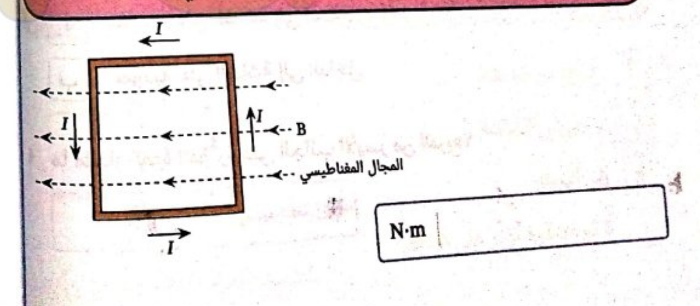
د المجال المغناطيسي يجعل السلك يتسارع عموديًّا على الشاشة إلى الخارج.

ه المجال المغناطيسي يجعل السلك يدور حول المحور x للشاشة.

س٩: سلك يبلغ طوله 1 m ويحمل تيارًا شدته 5 A وُضِعَ بحيث يصنع زاوية قياسها 90° مع مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1 T. كتلة السلك 25 g. ما مقدار عجلة السلك؟

m/s^2

س١٠: يوضِّح الشكل مقطعًا مربعًا من سلك وُضِعَ في مجال مغناطيسي مُنتظِم؛ بحيث يتعامد ضلعان منه على اتجاه المجال، ويوازي الضلعان الآخران المجال. تبلغ شدة المجال المغناطيسي 0.2 T، ويمر خلال السلك تيار شدته 5 A. يبلغ طول كلِّ ضلع من أضلاع المربع 0.1 m.
ما عزم الدوران المؤثِّر على السلك بواسطة المجال المغناطيسي؟



N·m

س١١: أيٌّ مما يلي يُعتبر المعادلة الصحيحة لحساب مقدار القوة المؤثِّرة على سلك يحمل تيارًا كهربيًّا وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم؟ F هي القوة المؤثِّرة على السلك، a عجلة السلك، L طول السلك، I شدة التيار المار في السلك، B كثافة الفيض المغناطيسي.

أ $a = \frac{2B}{IL}$

ب $F = \frac{B}{IL}$

ج $F = \frac{BI}{L}$

د $F = BIL$

س١٢: أيٌّ الوحدات التالية هي الوحدة الصحيحة لقياس كثافة الفيض المغناطيسي؟

أ كولوم.

ب تسلا.

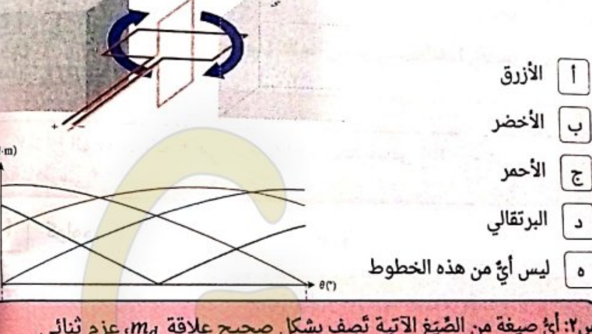
ج جول.

د نيوتن.

ه وات.

التدريب السابع:

س١: يوضِّح الشكل ملفًا على شكل مستطيل يحمل تيارًا بين قطبَي مغناطيس. أطول ضلعين للملف يوازيان المجال المغناطيسي ابتدائيًّا، وأقصر ضلعين للملف مُتعامِدان على المجال المغناطيسي ابتدائيًّا. يدور الملف بعد ذلك 90°؛ بحيث تكون جميع أضلاعه مُتعامِدة على المجال المغناطيسي. أيٌّ من الخطوط الموضَّحة على التمثيل البياني يُمثِّل بصورة صحيحة التغيُّر في عزم الدوران الذي يؤثِّر على الملف مع تغيُّر الزاوية التي يصنعها أطول ضلعين مع اتجاه المجال المغناطيسي من 0° إلى 90°؟



أ) الأزرق

ب) الأخضر

ج) الأحمر

د) البرتقالي

ه) ليس أيٌّ من هذه الخطوط

س٢: أيُّ صيغة من الصِّيَغ الآتية تَصِف بشكل صحيح علاقة m_d، عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف يمرُّ به تيار في مجال مغناطيسي منتظم، بـ τ، عزم الدوران المؤثِّر على الملف، وبـ B، مقدار كثافة الفيض المغناطيسي؟

أ) $m_d = B + \tau$

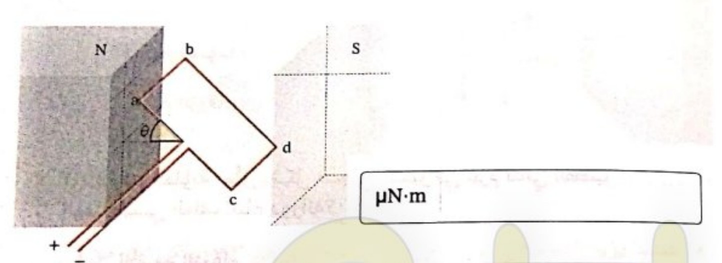
ب) $m_d = \frac{B\tau}{B + \tau}$

ج) $m_d = B\tau$

د) $m_d = \frac{B}{\tau}$

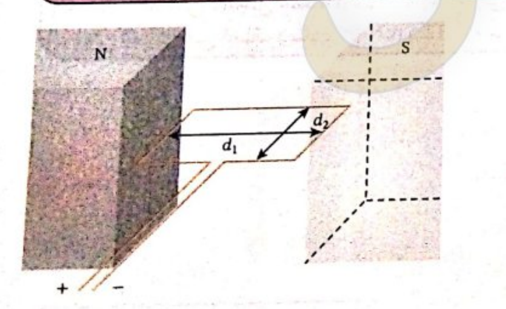
ه) $m_d = \frac{\tau}{B}$

س٣: يوضِّح الشكل ملفًّا مستطيلًا يمرُّ به تيار موضوع بين قطبين مغناطيسيين. جزآ الملف ab، dc عموديان على المجال المغناطيسي. يقع الجزآن ad، bc عند الزاوية $\theta = 42^\circ$ مع اتجاه المجال المغناطيسي. شدة التيار في الملف تساوي 1.75 A، وكثافة الفيض المغناطيسي تساوي 0.25 T. طول $bc = 0.065$ m، وطول $ab = 0.045$ m. أوجد عزم الدوران المؤثِّر على الملف لأقرب ميكرونيوتن.متر.



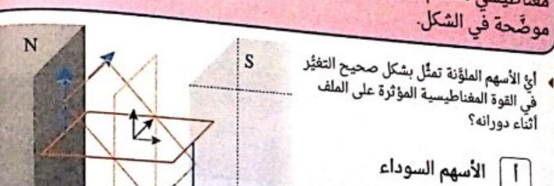
μN·m

س٤: يوضِّح الشكل ملفًّا مستطيلًا مكوَّنًا من 2 لفات، موضوعًا في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 750 mT. جانبا الملف الموازيان للخط المستقيم d_1 يوازيان المجال المغناطيسي، وجانبا الملف الموازيان للخط المستقيم d_2 يتعامدان على المجال المغناطيسي. طول $d_1 = 0.055$ m، وطول $d_2 = 0.035$ m. العزم المؤثِّر على الملف يساوي 1.2 mN·m. ما شدة التيار الكهربي المار في الملف؟ قرِّب إجابتك لأقرب مللي أمبير.



mA

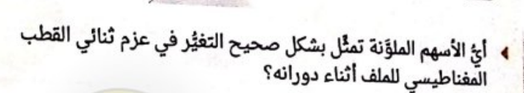
س٥: يمثّل الشكل ملفًا مستطيلًا عند ثلاثة مواضع دورانية مختلفة في مجال مغناطيسي منتظم. يمر بالملف تيار ثابت يُستمد من دائرة كهربية خارجية غير موضّحة في الشكل.



- أيّ الأسهم الملوّنة تمثّل بشكل صحيح التغيُّر في القوة المغناطيسية المؤثرة على الملف أثناء دورانه؟

أ) الأسهم السوداء

ب) الأسهم الزرقاء

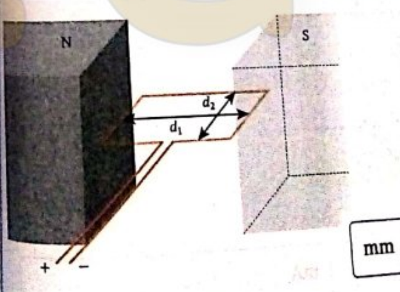


- أيّ الأسهم الملوّنة تمثّل بشكل صحيح التغيُّر في عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف أثناء دورانه؟

أ) الأسهم الزرقاء

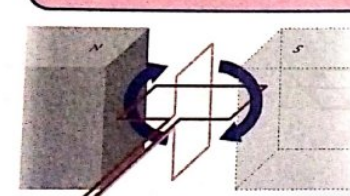
ب) الأسهم السوداء

س٦: يوضّح الشكل ملفًا مستطيلًا يتكوّن من لفتين موضوعًا في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 325 mT. يمرُّ بالملف تيار شدته 4.8 A. جانبا الملف الموازيان للخط d_1 يوازيان المجال المغناطيسي، وجانبا الملف الموازيان للخط d_2 يتعامدان على المجال المغناطيسي. نسبة d_1 إلى d_2 تساوي 1.25. عزم الدوران المؤثر على الملف يساوي 12.5 mN·m. أوجد طول d_1، لأقرب ملليمتر.



mm

س٧: يوضّح الشكل ملفًا مستطيليًّا يمرُّ به تيار موضوع بين قطبين مغناطيسيين ينتجان مجالًا كثافة فيضه 200 mT. جانبا الملف الأطول يوازيان المجال المغناطيسي ابتدائيًّا، وجانبا الملف الأقصر يتعامدان على المجال المغناطيسي ابتدائيًّا. عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف يساوي 500 μN·m/T. يدور الملف بعد ذلك من خلال عزم الدوران الخارجي عند زاوية 90°؛ ومن ثم تكون جميع جوانبه متعامدة على المجال المغناطيسي.



- ما مقدار التغيُّر في عزم الدوران المؤثّر على الملف بسبب دورانه؟ اكتب إجابتك لأقرب ميكرو نيوتن متر.

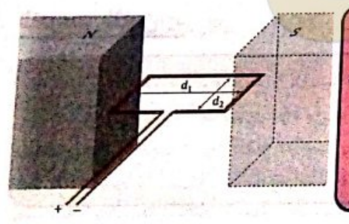
μN·m

- عندما يزيد الملف من زاوية دورانه إلى قيم أكبر من 90°، ولكن أقل من 180°، كيف يمكن مقارنة اتجاه عزم الدوران المؤثّر على الملف باتجاه عزم الدوران المؤثّر عليه نتيجة المجال المغناطيسي؟

أ) اتجاه عزم الدوران المؤثّر على الملف هو عكس اتجاه عزم الدوران المؤثّر عليه نتيجة المجال المغناطيسي.

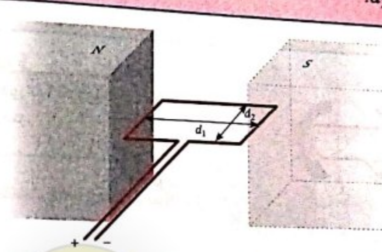
ب) اتجاه عزم الدوران المؤثّر على الملف هو نفس اتجاه عزم الدوران المؤثّر عليه نتيجة المجال المغناطيسي.

س٨: يوضّح الشكل ملفًا موصّلًا مستطيلًا يتكوّن من 3 لفات موضوعًا في مجال مغناطيسي. يمرُّ بالملف تيار شدته 8.2 A. جانبًا الملف الموازيان للخط d_1 يوازيان المجال المغناطيسي، ويتعامد جانبًا الملف الموازيان للخط d_2 مع المجال المغناطيسي. طول $d_1 = 0.035$ m وطول $d_2 = 0.025$ m. يبلغ عزم الدوران على الملف 18 mN·m. أوجد مقدار كثافة الفيض المغناطيسي لأقرب مللي تسلا.



mT

س٩: يوضّح الشكل ملفًا مستطيليًا يمر به تيار موضوعًا بين قطبي مغناطيس. جانبا الملف الموازيان للخط d_1 يوازيان المجال المغناطيسي، ويتعامد جانبا الملف الموازيان للخط d_2 على المجال المغناطيسي. شدة التيار المار في الملف 335 mA، وكثافة فيض المجال المغناطيسي 0.15 T. طول $d_1 = 0.025\ m$ وطول $d_2 = 0.015\ m$.



- أوجد عزم الدوران المؤثر على الملف لأقرب ميكرو نيوتن متر.

μN·m

- أوجد عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف لأقرب ميكرو نيوتن متر لكل تسلا.

μN·m/T

التدريب الثامن :-

س١: جلفانومتر مقاومته 12 mΩ، يؤدي تيار شدته 150 mA إلى انحراف مؤشر الجلفانومتر لنهاية التدريج. يوصَّل مجزئ التيار على التوازي مع الجلفانومتر لتحويله إلى أميتر. تبلغ مقاومة مجزئ التيار 35 μΩ. ما شدة التيار القصوى التي يمكن قياسها بالأميتر؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية واحدة.

A

س٢: توضّح الدائرة الكهربية جلفانومترًا موصَّلًا مع مقاومة مجزِّئة للتيار. القوة الدافعة الكهربية للمصدر الموصَّل بالجلفانومتر والمقاومة المجزِّئة للتيار هي 4.0 V. لا يمثِّل الشكل دائرة؛ حيث يعمل الجلفانومتر مع المقاومة المجزِّئة للتيار باعتباره أميترًا.

- ما فرق الجهد عبر المقاومة المجزِّئة للتيار؟ أجب لأقرب منزلة عشرية.

V

- ما فرق الجهد عبر الجلفانومتر؟ أجب لأقرب منزلة عشرية.

V

س٣: أيٌّ من الآتي يمثِّل الوصف الصحيح للطريقة التي تجري بها زيادة مدى التيار الذي يقيسه الجلفانومتر عند تحويله لأميتر بتوصيله بمقاومة مجزِّئة للتيار؟

أ. المقاومة المجزِّئة للتيار التي قيمتها أكبر كثيرًا من مقاومة الجلفانومتر تُوَصَّل على التوازي بالجلفانومتر.

ب. المقاومة المجزِّئة للتيار التي قيمتها أصغر كثيرًا من مقاومة الجلفانومتر تُوَصَّل على التوازي بالجلفانومتر.

ج. المقاومة المجزِّئة للتيار التي قيمتها تساوي مقاومة الجلفانومتر تُوَصَّل على التوازي بالجلفانومتر.

د. المقاومة المجزِّئة للتيار التي قيمتها أكبر كثيرًا من مقاومة الجلفانومتر تُوَصَّل على التوالي بالجلفانومتر.

س٤: التيار I في الدائرة الكهربية الموضَّحة شدته 3.0 mA، وهو أكبر تيار يمكن قياسه باستخدام الدائرة الكهربية باعتبارها أميترًا. مقاومة الجلفانومتر تساوي عشرة أمثال قيمة المقاومة المجزئة للتيار.

- أوجد I_G، التي تمثّل شدة التيار المار في الجلفانومتر. قرِّب إجابتك لأقرب ميكروأمبير.

μA

- أوجد I_S التي تمثّل شدة التيار المار في المقاومة المجزئة للتيار. قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

μA

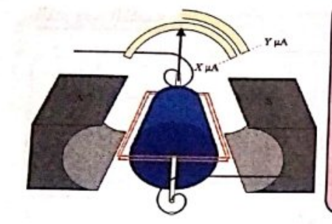
س٥: أيُّ دائرة من الدوائر الكهربية الآتية تمثّل بصورة صحيحة جلفانومترًا موصلًا بمقاومة مجزئة للتيار، يُستخدَم أميترًا لقياس شدة التيار المار عبر دائرة موصلة بمصدر تيار مستمر؟

أ

ج

ب

س٦: يوضِّح الشكل جلفانومترًا له تدريجان. أحد التدريجين تدريج جلفانومتر، والآخر أميتر تيار مستمر. عند قياس شدة تيار، ينحرف مؤشر الجلفانومتر إلى الموضع الذي يشير إلى أقصى قيمة لشدة التيار على التدريجَيْن. على الجلفانومتر، تكون القيمة X μA، وعلى الأميتر، تكون القيمة Y μA. ما نسبة X إلى Y؟



س٧: يُستخدَم الأميتر لقياس شدة التيار المسحوب من مصدر تيار مستمر له قوة دافعة كهربية تساوي عدة وحدات فولت. وُصِّل الأميتر على التوالي بمقاومة قيمتها عدة وحدات أوم. مقاومة الجلفانومتر في الأميتر تساوي عدة وحدات مللي أوم، والمقاومة المجزئة للتيار في الأميتر قيمتها عدة وحدات ميكروأوم. أيٌّ من الآتي يشرح بشكل صحيح سبب كون قيمة المقاومة المجزئة للتيار في أميتر مثل هذا أصغر بكثير من مقاومة الجلفانومتر الذي تُوصَّل معه المقاومة المجزئة للتيار على التوازي؟

أ) إذا كانت قيمة المقاومة المجزئة للتيار تُقارب قيمة مقاومة الجلفانومتر أو أكبر منها، فإن مقدارًا كافيًا من التيار المار خلال الأميتر سيمرُّ خلال الجلفانومتر ليجعل التيار المار خلال الجلفانومتر أكبر من التيار الذي يؤدِّي إلى أقصى انحراف لمؤشر تدريج الجلفانومتر.

ب) إذا كانت قيمة المقاومة المجزئة للتيار تُقارب قيمة مقاومة الجلفانومتر أو أكبر منها، فإن اتجاه انحراف مؤشر الجلفانومتر سوف ينعكس، ولن تظهر أيُّ قراءة على الأميتر.

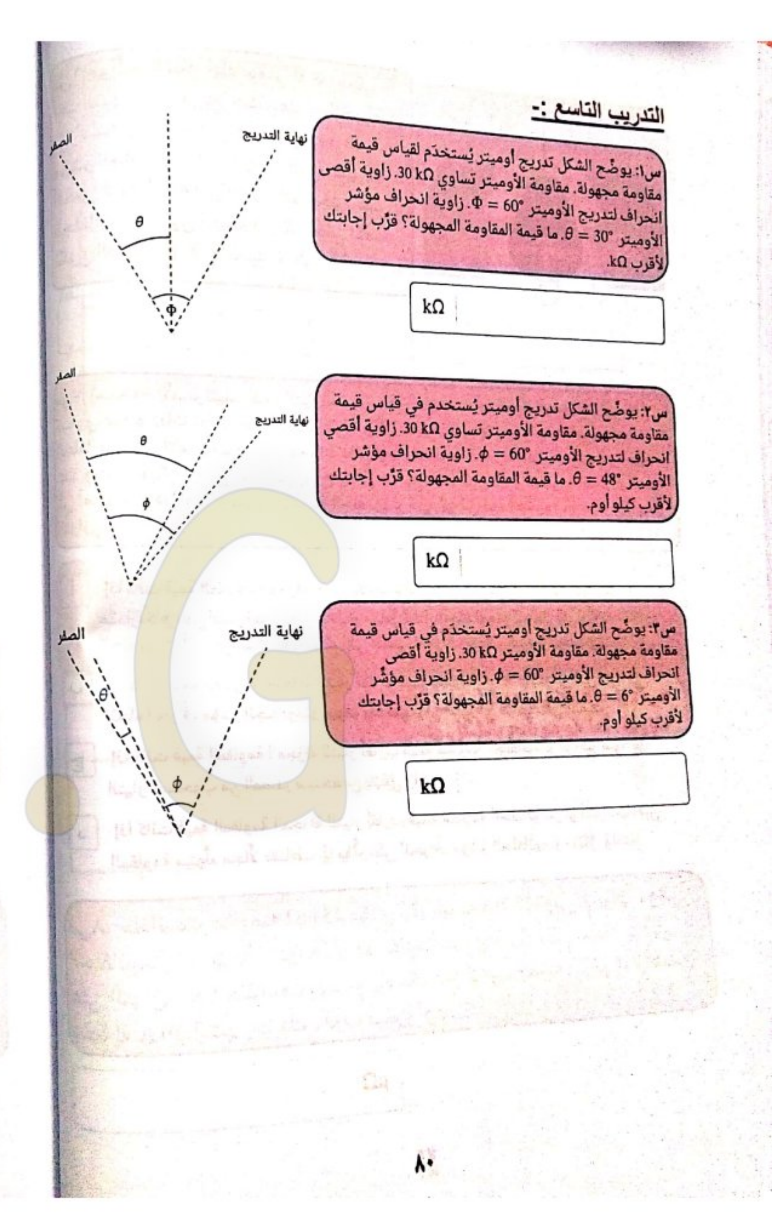
ج) إذا كانت قيمة المقاومة المجزئة للتيار تُقارب قيمة مقاومة الجلفانومتر أو أكبر منها، فإن التيار المسحوب من المصدر سينخفض بشكل واضح.

د) إذا كانت قيمة المقاومة المجزئة للتيار تُقارب قيمة مقاومة الجلفانومتر أو أكبر منها، فإن المقاومة ستولِّد مجالًا مغناطيسيًّا يؤثِّر على انحراف مؤشر الجلفانومتر بشكل واضح.

س٨: جلفانومتر مقاومته 15 mΩ. يؤدي تيار شدته 125 mA إلى انحراف مؤشر الجلفانومتر إلى نهاية التدريج. أوجد مقاومة مجزئ التيار الذي عندما يوصَّل على التوازي مع الجلفانومتر، يسمح باستخدامه كأميتر يمكنه قياس تيار أقصى شدة له 10 A. اكتب إجابتك لأقرب ميكرو أوم.

μΩ

التدريب التاسع :-



س١: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدَم لقياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي $30\ k\Omega$. زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\Phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشر الأوميتر $\theta = 30°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ قرِّب إجابتك لأقرب $k\Omega$.

$k\Omega$

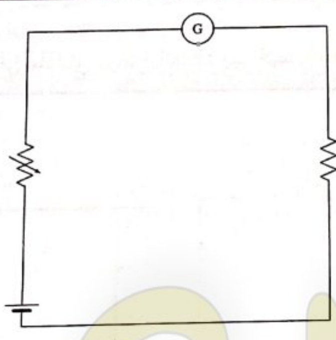
س٢: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي $30\ k\Omega$. زاوية أقصي انحراف لتدريج الأوميتر $\phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشر الأوميتر $\theta = 48°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ قرِّب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

$k\Omega$

س٣: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدَم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر $30\ k\Omega$. زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشر الأوميتر $\theta = 6°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ قرِّب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

$k\Omega$

س٤: يوضِّح الشكل دائرة يمكن استخدامها أوميترًا. تستخدم الدائرة جلفانومترًا ومصدر تيار مستمر ذي جهد معلوم ومقاومة ثابتة ومقاومة متغيرة. أيٌّ ممَّا يلي يوضِّح كيفية معايرة الدائرة لقياس المقاومة الكلية للدائرة بشكل مباشر؟



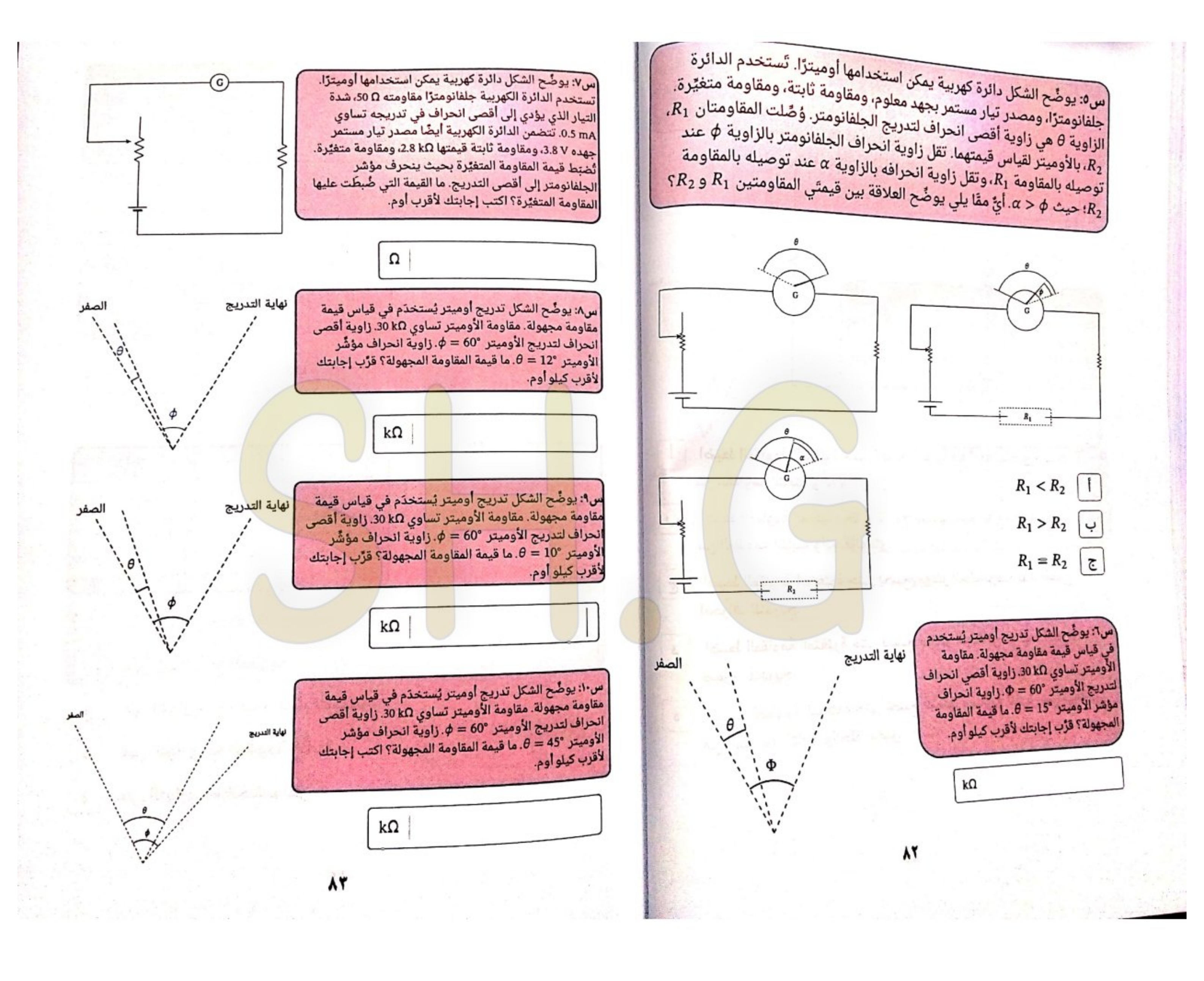
أ) اضبط المقاومة المتغيِّرة حتى تصبح قيمتها مساوية لمجموع قيمة كلٍّ من المقاومة الثابتة والجلفانومتر.

ب) اضبط المقاومة المتغيِّرة حتى تصبح قيمتها مساوية لمتوسط قيمة كلٍّ من المقاومة الثابتة والجلفانومتر.

ج) اضبط المقاومة المتغيِّرة حتى يصبح مؤشر الجلفانومتر عند أقصى انحراف للتدريج.

د) اضبط المقاومة المتغيِّرة حتى يصبح مؤشر الجلفانومتر عند انحراف صفري للتدريج.

ه) اضبط المقاومة المتغيِّرة حتى تصبح قيمتها مساوية للفرق بين قيمة كلٍّ من المقاومة الثابتة والجلفانومتر.



س٥: يوضِّح الشكل دائرة كهربية يمكن استخدامها أوميترًا. تُستخدم الدائرة جلفانومترًا، ومصدر تيار مستمر بجهد معلوم، ومقاومة ثابتة، ومقاومة متغيِّرة. الزاوية θ هي زاوية أقصى انحراف لتدريج الجلفانومتر. وُصِّلت المقاومتان R_1، R_2، بالأوميتر لقياس قيمتهما. تقل زاوية انحراف الجلفانومتر بالزاوية ϕ عند توصيله بالمقاومة R_1، وتقل زاوية انحرافه بالزاوية α عند توصيله بالمقاومة R_2؛ حيث $\phi < \alpha$. أيٌّ ممَّا يلي يوضِّح العلاقة بين قيمتَي المقاومتين R_1 و R_2؟

أ $R_1 < R_2$

ب $R_1 > R_2$

ج $R_1 = R_2$

س٦: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدَم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي 30 kΩ. زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\Phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشر الأوميتر $\theta = 15°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ قرِّب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

kΩ

س٧: يوضِّح الشكل دائرة كهربية يمكن استخدامها أوميترًا. تستخدم الدائرة الكهربية جلفانومترًا مقاومته 50 Ω، شدة التيار الذي يؤدي إلى أقصى انحراف في تدريجه تساوي 0.5 mA. تتضمن الدائرة الكهربية أيضًا مصدر تيار مستمر جهده 3.8 V، ومقاومة ثابتة قيمتها 2.8 kΩ، ومقاومة متغيِّرة. تُضبَط قيمة المقاومة المتغيِّرة بحيث ينحرف مؤشر الجلفانومتر إلى أقصى التدريج. ما القيمة التي ضُبطت عليها المقاومة المتغيِّرة؟ اكتب إجابتك لأقرب أوم.

Ω

س٨: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدَم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي 30 kΩ. زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشِّر الأوميتر $\theta = 12°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ قرِّب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

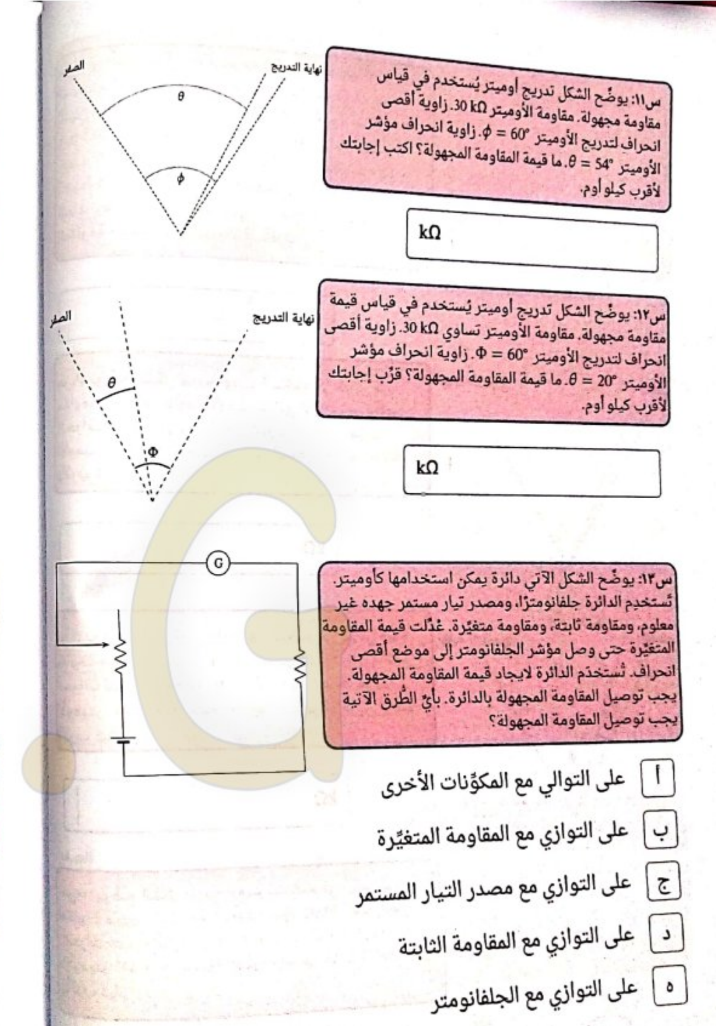
kΩ

س٩: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدَم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي 30 kΩ. زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشِّر الأوميتر $\theta = 10°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ قرِّب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

kΩ

س١٠: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدَم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي 30 kΩ. زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشِّر الأوميتر $\theta = 45°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ اكتب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

kΩ



س١١: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدم في قياس مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر 30 kΩ. زاوية أقصى انحرافٍ لتدريج الأوميتر $\phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشر الأوميتر $\theta = 54°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ اكتب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

kΩ

س١٢: يوضِّح الشكل تدريج أوميتر يُستخدم في قياس قيمة مقاومة مجهولة. مقاومة الأوميتر تساوي 30 kΩ. زاوية أقصى انحراف لتدريج الأوميتر $\Phi = 60°$. زاوية انحراف مؤشر الأوميتر $\theta = 20°$. ما قيمة المقاومة المجهولة؟ قرِّب إجابتك لأقرب كيلو أوم.

kΩ

س١٣: يوضِّح الشكل الآتي دائرة يمكن استخدامها كأوميتر. تُستخدِم الدائرة جلفانومترًا، ومصدر تيار مستمر جهده غير معلوم، ومقاومة ثابتة، ومقاومة متغيِّرة. عُدِّلت قيمة المقاومة المتغيِّرة حتى وصل مؤشر الجلفانومتر إلى موضع أقصى انحراف. تُستخدَم الدائرة لإيجاد قيمة المقاومة المجهولة. يجب توصيل المقاومة المجهولة بالدائرة. بأيِّ الطُّرق الآتية يجب توصيل المقاومة المجهولة؟

- أ على التوالي مع المكوِّنات الأخرى
- ب على التوازي مع المقاومة المتغيِّرة
- ج على التوازي مع مصدر التيار المستمر
- د على التوازي مع المقاومة الثابتة
- ٥ على التوازي مع الجلفانومتر

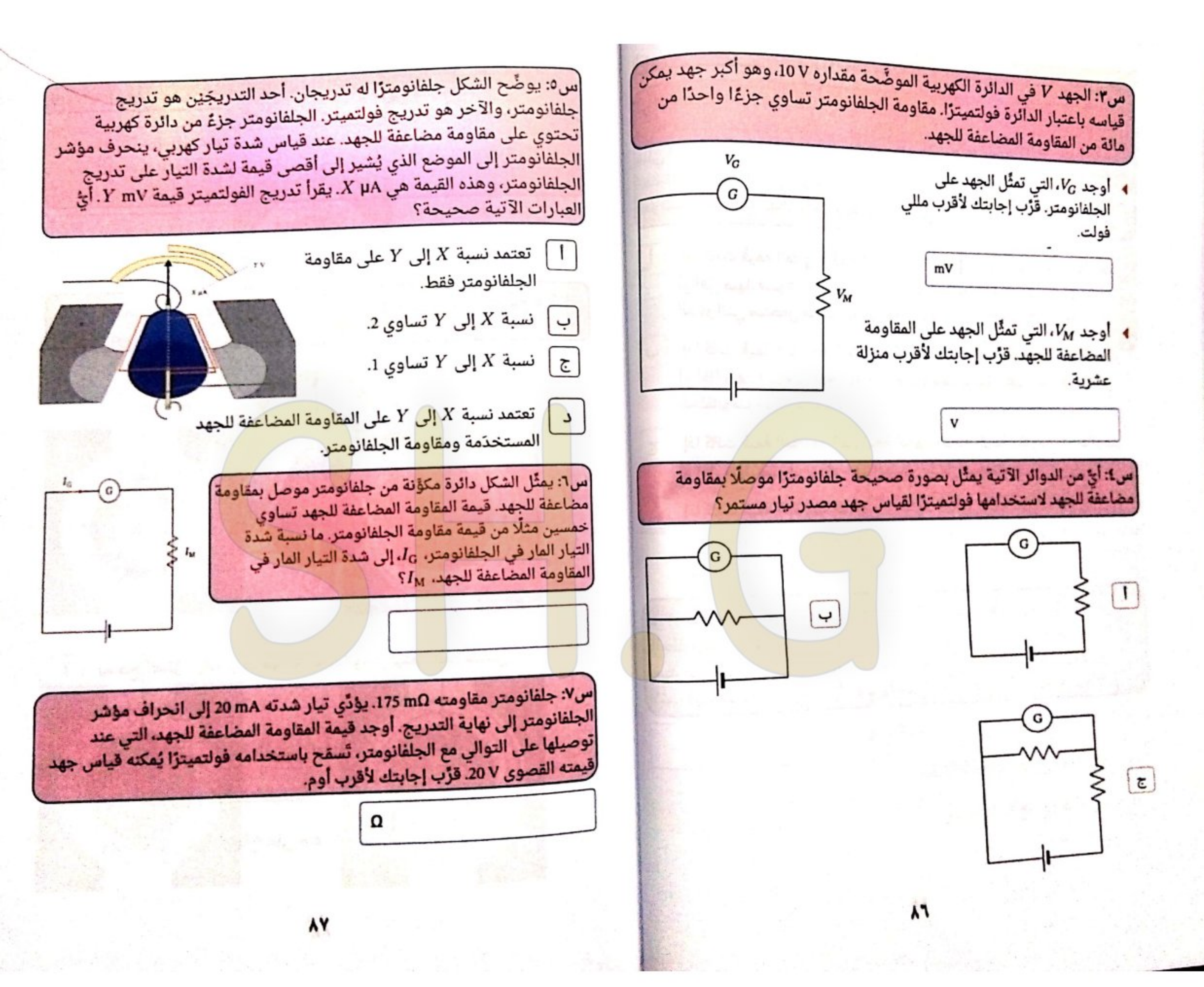
التدريب العاشر :-

س١: يُستخدَم فولتميتر لقياس جهد مصدر تيار مستمر يُقدَّر جهده بعدَّة وحدات من الفولت. مقاومة الجلفانومتر في الفولتميتر تساوي قيمةً صغيرةً بالمللي أوم. أيٌّ من الآتي يشرح بشكل صحيح لماذا يجب أن تكون قيمة المقاومة المضاعفة للجهد في فولتميتر مثل هذا أكبر بكثير من قيمة مقاومة الجلفانومتر الموصَّلة بالمقاومة المضاعِفة للجهد على التوالي؟

- أ إذا كانت قيمة المقاومة المُضاعِفة للجهد مماثلة لقيمة مقاومة الجلفانومتر أو أقلَّ منها، فسوف تصبح شدة التيار المار بالجلفانومتر أكبر من شدة التيار التي ستجعل مؤشر الجلفانومتر ينحرف إلى أقصى التدريج.
- ب إذا كانت قيمة المقاومة المُضاعِفة للجهد مماثلة لقيمة مقاومة الجلفانومتر أو أقلَّ منها، فسوف تُنتِج المقاومة مجالًا مغناطيسيًّا يُغيِّر انحراف مؤشر الجلفانومتر بشكل ملحوظ.
- ج إذا كانت قيمة المقاومة المُضاعِفة للجهد مماثلة لقيمة مقاومة الجلفانومتر أو أقلَّ منها، فسوف يزداد جهد المصدر بشكل ملحوظ.
- د إذا كانت قيمة المقاومة المُضاعِفة للجهد مماثلة لقيمة مقاومة الجلفانومتر أو أقلَّ منها، فسوف ينعكس اتجاه انحراف مؤشر الجلفانومتر، ولن تظهر أيُّ قراءة على الفولتميتر.

س٢: جلفانومتر مقاومته 12 mΩ. وُصِّلت مقاومة مضاعفة للجهد على التوالي بالجلفانومتر لتحويله إلى فولتميتر. المقاومة المضاعفة للجهد قيمتها 0.9 kΩ. أيُّ نسبة من أكبر جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر تمثل الجهد على الجلفانومتر؟ اكتب إجابتك لأقرب أربع منازل عشرية.

%



س٣: الجهد V في الدائرة الكهربية الموضَّحة مقداره 10 V، وهو أكبر جهد يمكن قياسه باعتبار الدائرة فولتميترًا. مقاومة الجلفانومتر تساوي جزءًا واحدًا من مائة من المقاومة المضاعفة للجهد.

- أوجد V_G، التي تمثِّل الجهد على الجلفانومتر. قرِّب إجابتك لأقرب مللي فولت.

mV

- أوجد V_M، التي تمثِّل الجهد على المقاومة المضاعفة للجهد. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

V

س٤: أيٌّ من الدوائر الآتية يمثِّل بصورة صحيحة جلفانومترًا موصلًا بمقاومة مضاعفة للجهد لاستخدامها فولتميترًا لقياس جهد مصدر تيار مستمر؟

أ
ب
ج

س٥: يوضِّح الشكل جلفانومترًا له تدريجان. أحد التدريجَين هو تدريج جلفانومتر، والآخر هو تدريج فولتميتر. الجلفانومتر جزءٌ من دائرة كهربية تحتوي على مقاومة مضاعفة للجهد. عند قياس شدة تيار كهربي، ينحرف مؤشر الجلفانومتر إلى الموضع الذي يُشير إلى أقصى قيمة لشدة التيار على تدريج الجلفانومتر، وهذه القيمة هي X μA. يقرأ تدريج الفولتميتر قيمة Y mV. أيُّ العبارات الآتية صحيحة؟

أ) تعتمد نسبة X إلى Y على مقاومة الجلفانومتر فقط.

ب) نسبة X إلى Y تساوي 2.

ج) نسبة X إلى Y تساوي 1.

د) تعتمد نسبة X إلى Y على المقاومة المضاعفة للجهد المستخدَمة ومقاومة الجلفانومتر.

س٦: يمثِّل الشكل دائرة مكوَّنة من جلفانومتر موصل بمقاومة مضاعفة للجهد. قيمة المقاومة المضاعفة للجهد تساوي خمسين مثلًا من قيمة مقاومة الجلفانومتر. ما نسبة شدة التيار المار في الجلفانومتر، I_G، إلى شدة التيار المار في المقاومة المضاعفة للجهد، I_M؟

س٧: جلفانومتر مقاومته 175 mΩ. يؤدِّي تيار شدته 20 mA إلى انحراف مؤشر الجلفانومتر إلى نهاية التدريج. أوجد قيمة المقاومة المضاعفة للجهد، التي عند توصيلها على التوالي مع الجلفانومتر، تُسمَح باستخدامه فولتميترًا يُمكنه قياس جهد قيمته القصوى 20 V. قرِّب إجابتك لأقرب أوم.

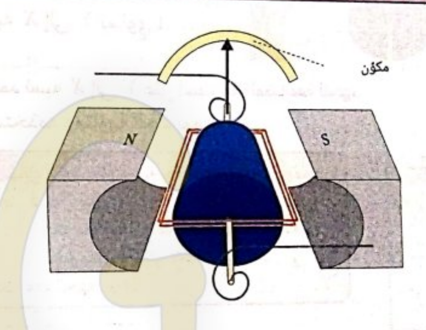
Ω

التدريب الحادي عشر :-

س١: ينحرف مؤشر جلفانومتر ذو ملف متحرِّك بزاوية قياسها 36° عندما تكون شدة التيار المار بالجلفانومتر 170 μA. كم تساوي حساسية الجلفانومتر؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

°/μA

س٢: يوضِّح الشكل جلفانومترًا ذا ملف متحرِّك. أيُّ العبارات الآتية توضِّح وظيفة المكوِّن المشار إليه؟



أ يسمح المكوِّن بانحراف مؤشر الجلفانومتر ليتم أخذ القياس.

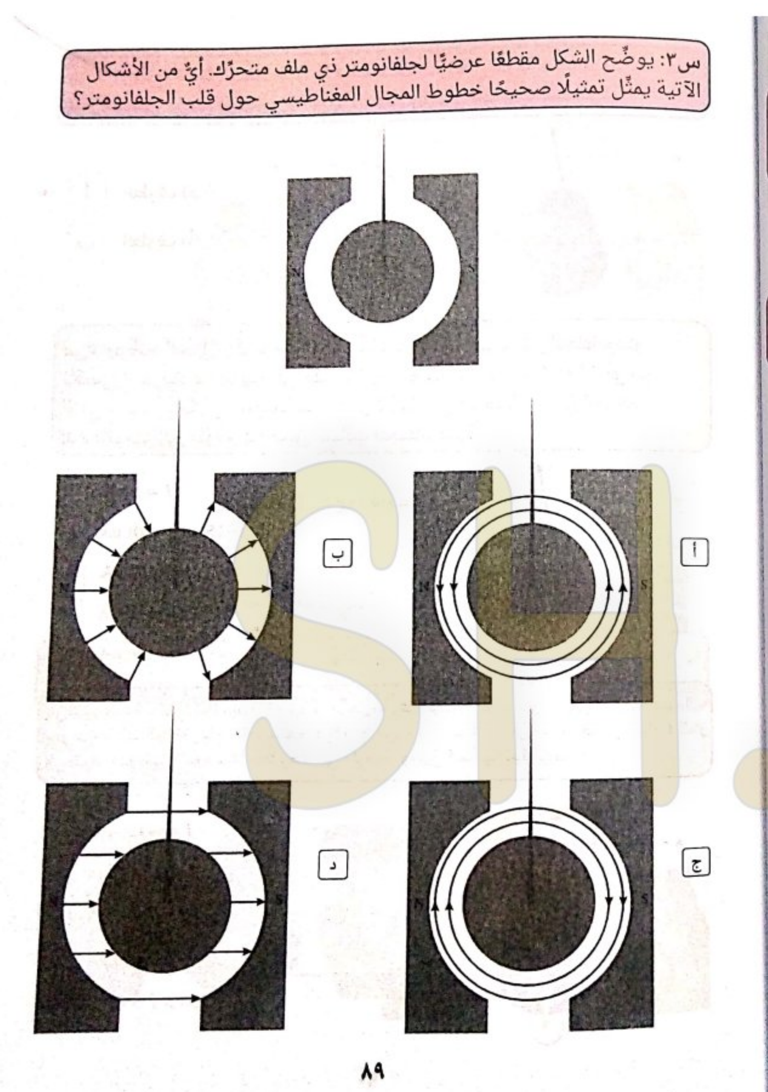
ب يحمل المكوِّن تيارًا.

ج يزيد المكوِّن من كثافة الفيض المغناطيسي المستحث.

د ينتج المكوِّن مجالًا مغناطيسيًّا.

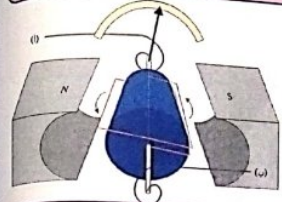
ه يوفر المكوِّن قوة إرجاع على ملف الجلفانومتر.

س٣: يوضِّح الشكل مقطعًا عرضيًّا لجلفانومتر ذي ملف متحرِّك. أيٌّ من الأشكال الآتية يمثِّل تمثيلًا صحيحًا خطوط المجال المغناطيسي حول قلب الجلفانومتر؟





س٤: يوضّح الشكل جلفانومترًا ذا ملف متحرّك. يتصل طرفا الجلفانومتر بمصدر تيار مستمر. أيٌّ من الطرفين (أ) و(ب) يتصل بالخرج الموجب للمصدر؟



أ الطرف (ب)

ب الطرف (أ)

س٥: يوضّح الشكل جلفانومترًا ذا ملف مُتحرّك. ينحرف مؤشّر الجلفانومتر لأقصى التدريج عندما يمر في ملفات الجلفانومتر تيار شدته 150 μA. أيٌّ من الآتي يجب أن يكون صحيحًا عن التيار I المار من طرف التوصيل الموجب للجلفانومتر إلى طرف التوصيل السالب للجلفانومتر؟

أ $I = 0\ \mu A$

ب $(-150 < I < 0)\ \mu A$

ج $I = -150\ \mu A$

د $(150 > I > 0)\ \mu A$

ه $I = 150\ \mu A$

س٦: يوضّح الشكل جلفانومترًا ذا ملف متحرّك. ينحرف مؤشر الجلفانومتر لأقصى التدريج عندما يمر في ملفات الجلفانومتر تيار شدته 150 μA. أيٌّ من الآتي يجب أن يكون صحيحًا عن التيار I المار من طرف التوصيل الموجب للجلفانومتر إلى طرف التوصيل السالب للجلفانومتر؟

أ $I = -150\ \mu A$

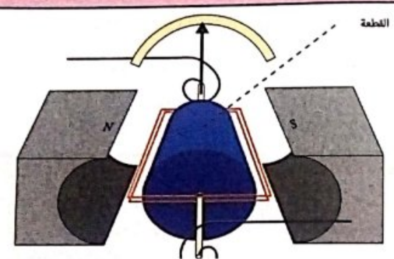
ب $(-150 < I < 0)\ \mu A$

ج $I = 0\ \mu A$

د $I = 150\ \mu A$

ه $(150 > I > 0)\ \mu A$

س٧: يوضّح الشكل جلفانومترًا ذا ملف متحرك. أيٌّ من الآتي سبب وجود القطعة المُشار إليها؟



أ تحمل القطعة تيارًا.

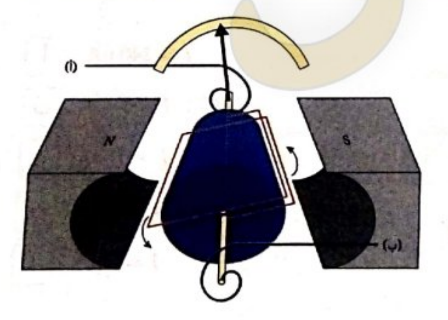
ب تؤثّر القطعة بقوة إرجاع على ملف الجلفانومتر.

ج تسمح القطعة بقياس زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر.

د تُنتِج القطعة مجالًا مغناطيسيًّا.

ه تزيد القطعة كثافة الفيض المغناطيسي للمجال المغناطيسي الناتج.

س٨: يوضّح الشكل جلفانومترًا ذا ملف متحرّك. يتصل طرفا الجلفانومتر بمصدر تيار مستمر. أيٌّ من الطرفين (أ) و(ب) يتصل بالخرج الموجب للمصدر؟



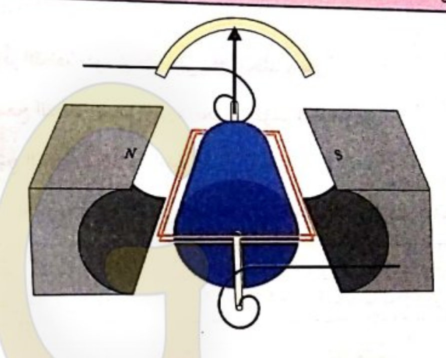
أ الطرف (أ)

ب الطرف (ب)

س٩: ينحرف مؤشر الجلفانومتر ذي الملف المتحرك لزاوية قياسها 25° عندما تكون شدة التيار المار خلال الجلفانومتر 350 μA. تبلغ زاوية أقصى انحراف لمؤشر الجلفانومتر 45°. ما أقصى قيمة للتيار يمكن للجلفانومتر قياسها؟ اكتب إجابتك لأقرب ميكرو أمبير.

μA

س١٠: يوضّح الشكل جلفانومترًا ذا ملف متحرّك. يشير مؤشر الجلفانومتر إلى مركز التدريج. يبلغ الحد الأقصى لشدة التيار الذي يمكن أن تحمله الأسلاك المتصلة بالجلفانومتر 240 μA. أيٌّ ممّا يلي يجب أن يكون صحيحًا بشأن التيار I المار خلال ملف الجلفانومتر؟



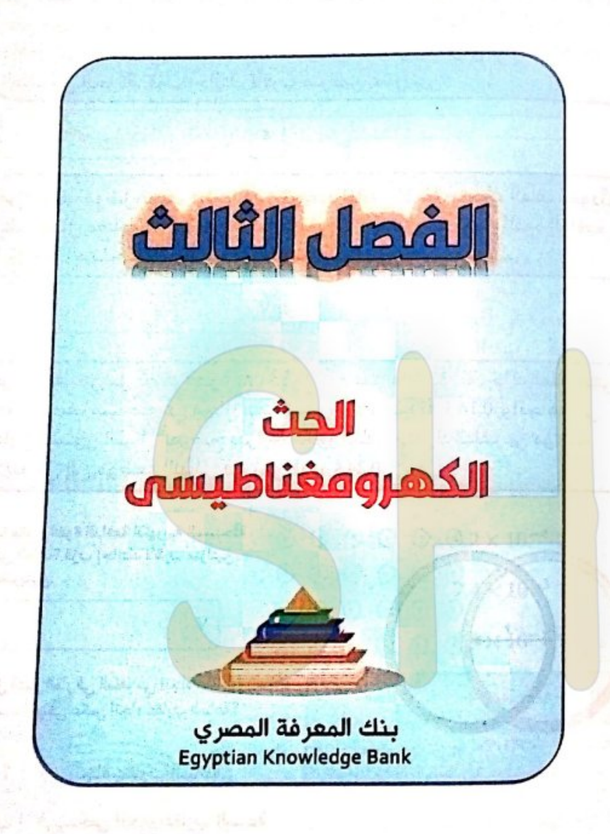
أ $I = 240\ \mu A$

ب $(240 > I > 0)\ \mu A$

ج $(120 > I > 0)\ \mu A$

د $I = 120\ \mu A$

ه $I = 0\ \mu A$



التدريب الاول :-

س١: ملف موصّل نصف قطره 4.5 cm، وعدد لفاته 120 لفة. يتحرّك الملف عموديًّا على مجال مغناطيسي تتناقص شدته من 15 mT إلى 11 mT. استُحِثّت قوة دافعة كهربية مقدارها 12.5 mV أثناء حركة الملف. أوجد الزمن الذي يستغرقه الملف في الحركة. قرّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

s | ______

س٢: ملف موصّل نصف قطره 2.5 cm وعدد لفاته 150 لفة. يتحرّك الملف عموديًّا على مجال مغناطيسي تزداد شدته بمعدل 1.8 mT/s. أوجد مقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثّة في الملف. قرّب الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

mV | ______

س٣: ملف موصل نصف قطره $r =$ 13 cm، وعدد لفاته 35 لفة. حُرّك الملف حتى أصبح نصف مساحته في مجال مغناطيسي منتظم شدته 0.16 T، واتجاهه إلى خارج مستوى الشكل الموضّح بموازاة محور الملف. يتحرّك الملف من موضعه الابتدائي إلى موضعه النهائي في زمن قدره 0.24 s.

- ما مقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثّة في الملف؟ قرّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

V | ______

- هل التيار المار في الملف في اتجاه عقارب الساعة أم في عكس اتجاه عقارب الساعة؟

أ) في اتجاه عقارب الساعة

ب) في عكس اتجاه عقارب الساعة

س٤: وُضعت حلقة موصّلة نصف قطرها 28 cm في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 125 mT يتجه خارجًا من مستوى الشكل موازيًا لمحور الحلقة. دارت الحلقة في زمن قدره 0.45 s حتى أصبح محورها يصنع زاوية قياسها 65° مع اتجاه محورها في البداية. ما مقدار القوة الدافعة الكهربية المُستحثة في الحلقة؟

V | ______

س٥: ملف موصّل مكوّن من أربع لفات، قطره $d = 25$ cm. تحرّك الملف مسافة 1.5 cm بسرعة $v = 7.5$ cm/s موازيًا محور قضيب مغناطيسي ساكن، كما هو موضّح في الشكل. استُحثّت قوة دافعة كهربية في الملف مقدارها 3.6 mV أثناء حركة الملف في اتجاه المغناطيس. أوجد التغيُّر في كثافة فيض المجال المغناطيسي بين الموضع الذي بدأ الملف حركته منه والموضع الذي توقّف عن الحركة عنده.

أ) 1.8×10^{-3} T

ب) 3.7×10^{-3} T

ج) 9.2×10^{-4} T

د) 7.4×10^{-3} T

ه) 8.9×10^{-3} T

س٦: ملف مكون من خمس لفات، ونصف قطره 16 cm، يدور حول محور عمودي على مجال مغناطيسي منتظم، كما هو موضّح بالشكل. يكمل الملف 12 دورة في الثانية. القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف تساوي 255 mV. ما كثافة فيض المجال المغناطيسي؟

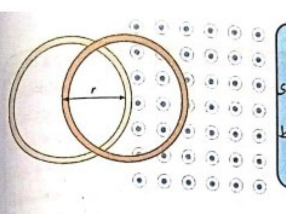
محور الدوران

N

S

T | ______

س٧: ملف موصّل نصف قطره $r = 18\ cm$، وعدد لفاته 25 لفة. تحرّك الملف بحيث أصبح نصف مساحته داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته 0.12 T، واتجاهه الى خارج مستوى الشكل الموضّح، ويوازي محور الملف. استُحِثّت قوة دافعة كهربية مقدارها 0.33 V عندما كان الملف يتحرّك. ما متوسط السرعة التي تحرّك بها الملف؟



m/s

س٨: ملف مُكوَّن من 6 لفات، نصف قطره 2.1 cm، وُضِعَ بحيث يكون مُنتصَف قاعدته عند مُنتصَف قاعدة ملف مُكوَّن من أربع لفات، نصف قطره 7.2 cm، كما هو موضَّح في الشكل. تقع قمة الملف الأصغر عند مستوًى منخفض عن قمة الملف الأكبر، والملف الأكبر موصَّل بمصدر جهد مُتغيِّر يَنتج عنه تيار في الملف الأكبر يُنتِج مجالًا مغناطيسيًّا منتظمًا داخله؛ بحيث يتغيَّر من الصفر إلى مقدار يساوي 360 mT في زمن مقداره 23 ms.

- ما مقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف الأصغر؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

V

- هل التيار المار في الملف الأصغر في اتجاه عقارب الساعة أم في عكس اتجاه عقارب الساعة؟

أ) في عكس اتجاه عقارب الساعة

ب) في اتجاه عقارب الساعة

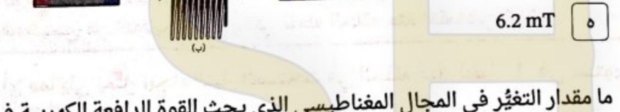
س٩: ملف مكوّن من خمس لفات، نصف قطره 12 cm، يدور حول محور عمودي على مجال مغناطيسي منتظم، كما هو موضّح بالشكل. مقاومة الملف 25 Ω، ويُكمل 15 دورة كل ثانية. كثافة المجال المغناطيسي هي 28 mT. ما شدة التيار المستحث في الملف؟

A

س١٠: ملف يتكوَّن من 10 لفات ومساحته $0.0088\ m^2$، يقع على مسافتين متساويتين من مغناطيسين، كما هو موضَّح في الشكلين (أ)، (ب). عند تحرُّك القطبين المُتعاكِسين للمغناطيسين في اتجاه الملف، كما هو موضَّح في الشكل (أ)، تكون القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف تساوي 2.5 mV. عند تحرُّك القطبين المُتشابِهين للمغناطيسين في اتجاه الملف، كما هو موضَّح في الشكل (ب)، تكون القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف تساوي 1.1 mV. في كلتا الحالتين، يتحرَّك كِلا المغناطيسين نفس المسافة خلال نفس الزمن 0.25 s.

- ما مقدار التغيُّر في المجال المغناطيسي الذي يحث القوة الدافعة الكهربية في الملف نتيجة حركة المغناطيس الأضعف؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.





أ) 2.0 mT

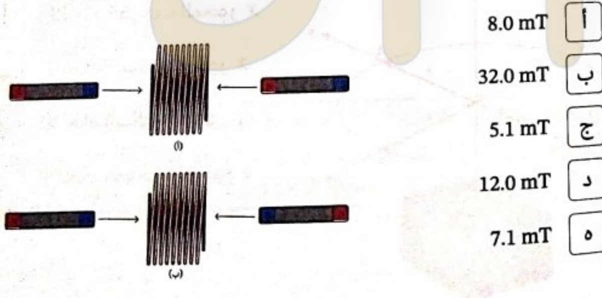
ب) 3.1 mT

ج) 31.0 mT

د) 20.5 mT

ه) 6.2 mT

- ما مقدار التغيُّر في المجال المغناطيسي الذي يحث القوة الدافعة الكهربية في الملف نتيجة حركة المغناطيس الأقوى؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.



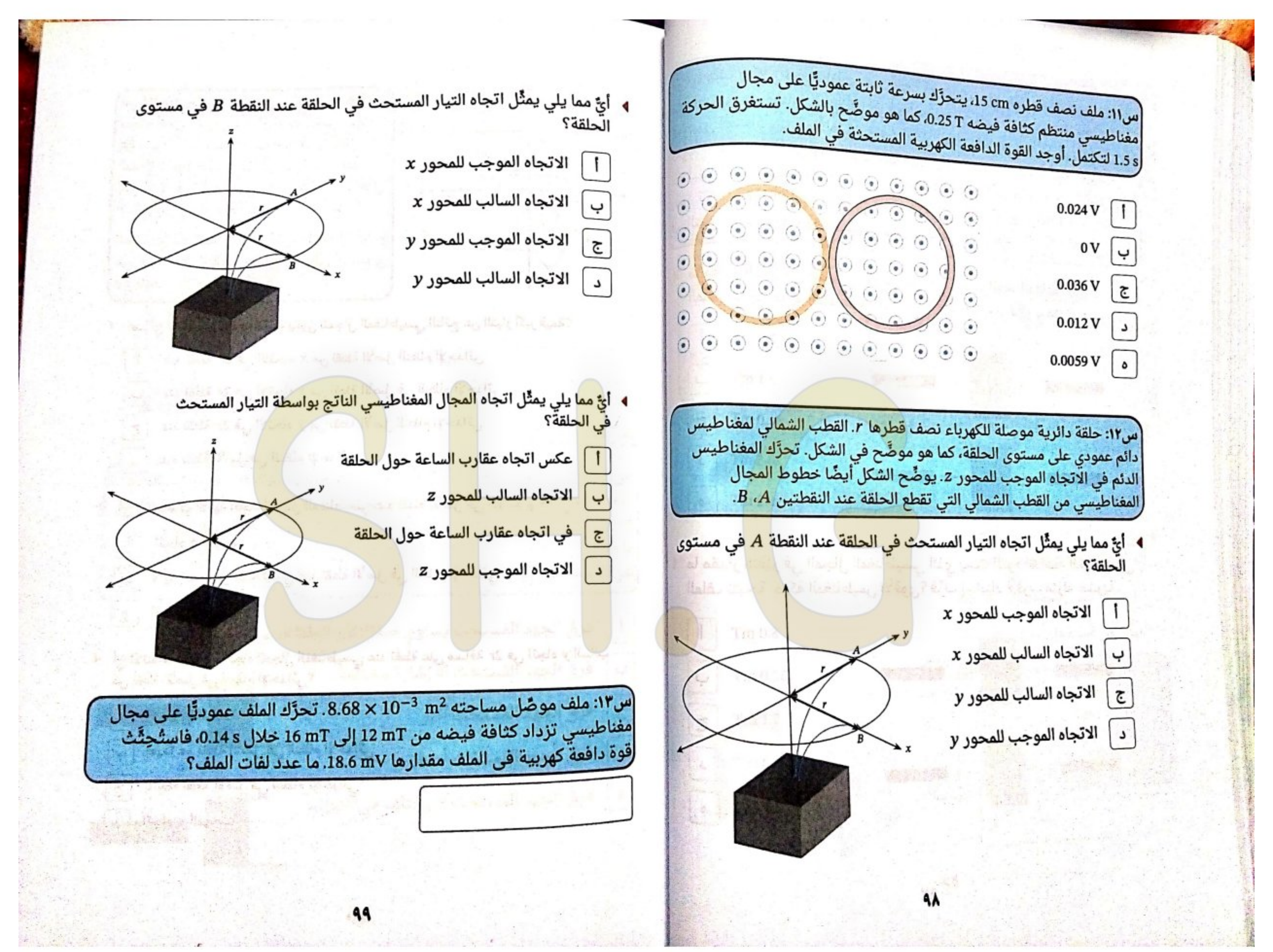
أ) 8.0 mT

ب) 32.0 mT

ج) 5.1 mT

د) 12.0 mT

ه) 7.1 mT



س١١: ملف نصف قطره 15 cm، يتحرّك بسرعة ثابتة عموديًّا على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.25 T، كما هو موضّح بالشكل. تستغرق الحركة 1.5 s لتكتمل. أوجد القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف.

أ 0.024 V
ب 0 V
ج 0.036 V
د 0.012 V
ه 0.0059 V

س١٢: حلقة دائرية موصلة للكهرباء نصف قطرها r. القطب الشمالي لمغناطيس دائم عمودي على مستوى الحلقة، كما هو موضّح في الشكل. تحرّك المغناطيس الدائم في الاتجاه الموجب للمحور z. يوضّح الشكل أيضًا خطوط المجال المغناطيسي من القطب الشمالي التي تقطع الحلقة عند النقطتين A، B.

- أيٌّ مما يلي يمثّل اتجاه التيار المستحث في الحلقة عند النقطة A في مستوى الحلقة؟

أ الاتجاه الموجب للمحور x
ب الاتجاه السالب للمحور x
ج الاتجاه السالب للمحور y
د الاتجاه الموجب للمحور y

- أيٌّ مما يلي يمثّل اتجاه التيار المستحث في الحلقة عند النقطة B في مستوى الحلقة؟

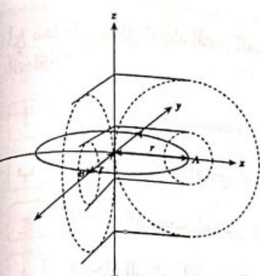
أ الاتجاه الموجب للمحور x
ب الاتجاه السالب للمحور x
ج الاتجاه الموجب للمحور y
د الاتجاه السالب للمحور y

- أيٌّ مما يلي يمثّل اتجاه المجال المغناطيسي الناتج بواسطة التيار المستحث في الحلقة؟

أ عكس اتجاه عقارب الساعة حول الحلقة
ب الاتجاه السالب للمحور z
ج في اتجاه عقارب الساعة حول الحلقة
د الاتجاه الموجب للمحور z

س١٣: ملف موصّل مساحته $8.68 \times 10^{-3}\ m^2$. تحرّك الملف عموديًّا على مجال مغناطيسي تزداد كثافة فيضه من 12 mT إلى 16 mT خلال 0.14 s، فاستُحِثّت قوة دافعة كهربية في الملف مقدارها 18.6 mV. ما عدد لفات الملف؟

س١٤: ملف دائري مصنوع من سلك موصل نصف قطره r يمرُّ به تيار ثابت عكس اتجاه عقارب الساعة، كما هو موضَّح في الشكل. المجال المغناطيسي الناتج عن التيار عند النقطتين A، B موضَّح على الشكل. والمجال الناتج عن التيار عند النقطة A موضَّح على المستوى xz للنظام الإحداثي، والمجال الناتج عن التيار عند النقطة B موضَّح على المستوى yz للنظام الإحداثي.



◄ عند أيِّ نقطة من النقاط الآتية يكون للمجال المغناطيسي الناتج عن التيار أكبر قيمة؟

أ) عند نقطة $2r$ في الاتجاه x من نقطة الأصل للنظام الإحداثي

ب) عند نقطة $2r$ في الاتجاه z من نقطة الأصل في النظام الإحداثي

ج) عند نقطة $2r$ في الاتجاه y من نقطة الأصل للنظام الإحداثي

د) عند نقطة الأصل في النظام الإحداثي

◄ أيُّ الاتجاهات الآتية اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة الأصل في النظام الإحداثي؟

أ) اتجاه z الموجب

ب) لا يوجد مجال مغناطيسي عند نقطة الأصل في النظام الإحداثي.

ج) اتجاه z السالب

◄ أيُّ الاتجاهات الآتية اتجاه المجال المغناطيسي عند نقطة على مسافة $2r$ في اتجاه y السالب من نقطة الأصل في النظام الإحداثي؟

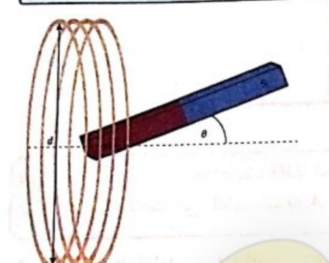
أ) اتجاه z السالب

ب) بعيدًا عن نقطة الأصل في النظام الإحداثي

ج) باتجاه نقطة الأصل في النظام الإحداثي

د) اتجاه z الموجب

س١٥: ملف مُكوَّن من أربع لفات قطره $d = 16\ \text{cm}$. يتحرَّك قضيب مغناطيسي مسافة $1.2\ \text{cm}$ إلى داخل الملف بزاوية $36°$ مع محور الملف في زمن مقداره $0.16\ \text{s}$. تُستحَثُّ قوة دافعة كهربية مقدارها $4.1\ \text{mV}$ في الملف. ما متوسط التغيُّر في كثافة الفيض المغناطيسي للمغناطيس لإنتاج هذه القوة الدافعة الكهربية؟



mT

التدريب الثاني :-

س١: يوضِّح الجزء (أ) من الشكل قضيبًا مغناطيسيًّا يتحرَّك بسرعة v في اتجاه ملف لولبي ساكن. يحث ذلك فرق جهد كهربيًّا بين طرفَي الملف اللولبي. يوضِّح الجزء (ب) من الشكل قضيبًا مغناطيسيًّا ساكنًا، لكن الملف اللولبي هو الذي يتحرَّك في اتجاهه بسرعة v. كيف يختلف فرق الجهد المُستحَث في الجزء (ب) عن المُستحَث في الجزء (أ)؟

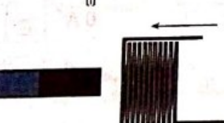
أ) فرق الجهد المُستحَث يساوي صفرًا؛ لأن المغناطيس لا يتحرَّك.

ب) فرق الجهد المُستحَث له إشارة مختلفة.

ج) فرق الجهد المُستحَث أكبر.

د) فرق الجهد المُستحَث أصغر.

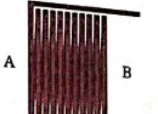
ه) فرق الجهد المُستحَث لا يختلف في الجزأين.



(أ)

(ب)

س٢: يوضّح الشكل قضيبًا مغناطيسيًّا يتحرّك في اتجاه ملف لولبي. يُنتِج ذلك تيارًا كهربيًّا مُستحَثًّا في الملف اللولبي، ويُنتِج هذا التيار مجالًا مغناطيسيًّا. أيّ طرف من الملف اللولبي يُمثّل القطب الشمالي للمجال المغناطيسي المُستحَث؟

- أ ب
- ب أ

س٣: يوضّح الشكل مغناطيسًا دائمًا يُحرّك عَبر ملف نحاسي. تولّد هذه الحركة تيارًا كهربيًّا بالحث في الملف شدته 0.5 A.

◂ إذا حُرّك المغناطيس عَبر الملف بنصف السرعة، فما شدة التيار في الملف؟

- أ أكبر من 0.5 A
- ب 0.5 A
- ج أقل من 0.5 A
- د 0 A

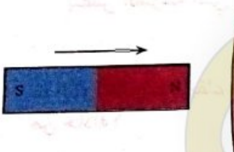
◂ إذا استُبدِل بالمغناطيس الدائم مغناطيس آخر ضِعفه في الشدة، وحُرِّك عَبر الملف بالسرعة الأصلية، فما شدة التيار في الملف؟

- أ أقل من 0.5 A
- ب 0.5 A
- ج 0 A
- د أكبر من 0.5 A

س٤: يكون اتجاه التيار الكهربي المستحث في موصل بواسطة ـــــــ متغيّرًا؛ بحيث ـــــــ المجال المغناطيسي الناتج عنه المجال المغناطيسي الابتدائي المتغيّر.

- أ مجال مغناطيسي، يُكبِّر.
- ب مجال كهربي، يُكبِّر.
- ج مجال مغناطيسي، يعاكس.
- د مجال كهربي، يعاكس.
- ه مجال مغناطيسي، يُعامِد.

س٥: يوضّح الرسم التالي حركة مغناطيس دائم عبر ملف من سلك نحاسي. تستحث الحركة تيارًا كهربيًّا في السلك.



◂ أيٌّ مما يلي يصف على نحو صحيح كيفية زيادة شدة التيار الكهربي المار في السلك؟

- أ يمكن زيادة شدة التيار الكهربي المار في السلك عن طريق زيادة نصف قطر الملف.
- ب يمكن زيادة شدة التيار الكهربي المار في السلك عن طريق زيادة سُمك السلك.
- ج يمكن زيادة شدة التيار الكهربي المار في السلك عن طريق تحريك المغناطيس عبر الملف بسرعة أكبر.
- د يمكن زيادة شدة التيار الكهربي المار في السلك عن طريق تحريك السلك بنفس سرعة المغناطيس وفي نفس الاتجاه.

- أيٌّ مما يلي يصف على نحو صحيح كيفية عَكْس التيار الكهربي المار في السلك؟

أ) يمكن عكس التيار الكهربي المار في السلك عن طريق دوران الملف حول محوره عندما يمر المغناطيس من خلاله.

ب) يمكن عكس التيار الكهربي المار في السلك عن طريق إمرار المغناطيس بالكامل بالملف من الخارج.

ج) يمكن عَكْس التيار الكهربي المار في السلك عن طريق عكس اتجاه حركة المغناطيس مع الحفاظ على السلك في نفس موضعه.

د) يمكن عكس التيار الكهربي المار في السلك عن طريق تحريك السلك بنفس السرعة التي يتحرك بها المغناطيس وفي نفس اتجاه حركته.

- ما الأثر الناتج عن إبقاء المغناطيس ساكنًا وتحريك الملف في اتجاهه كي يمر من خلاله؟

أ) تصبح شدة التيار الكهربي المار في السلك صفرًا.

ب) يُستحث التيار الكهربي نفسه في السلك.

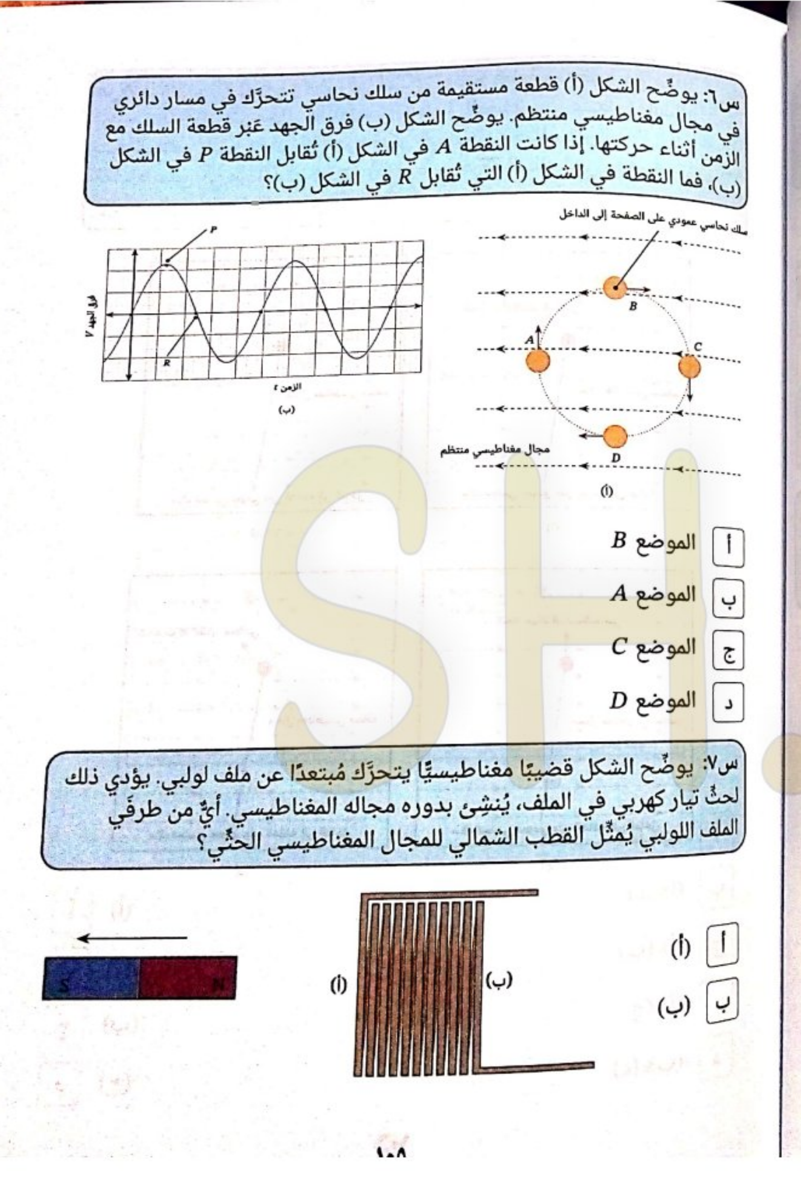
ج) يُعْكس التيار الكهربي المار في السلك.

- ما الأثر الناتج عن تحويل اتجاه المغناطيس بحيث يمر القطب الجنوبي عبر الملف أولًا؟

أ) تصبح شدة التيار الكهربي المار في السلك صفرًا.

ب) يُستحث التيار الكهربي نفسه في السلك.

ج) ينعكس التيار الكهربي.



س٦: يوضِّح الشكل (أ) قطعة مستقيمة من سلك نحاسي تتحرَّك في مسار دائري في مجال مغناطيسي منتظم. يوضِّح الشكل (ب) فرق الجهد عَبْر قطعة السلك مع الزمن أثناء حركتها. إذا كانت النقطة A في الشكل (أ) تُقابل النقطة P في الشكل (ب)، فما النقطة في الشكل (أ) التي تُقابل R في الشكل (ب)؟

أ) الموضع B

ب) الموضع A

ج) الموضع C

د) الموضع D

س٧: يوضِّح الشكل قضيبًا مغناطيسيًّا يتحرَّك مُبتعدًا عن ملف لولبي. يؤدي ذلك لحثِّ تيار كهربي في الملف، يُنشِئ بدوره مجاله المغناطيسي. أيٌّ من طرفَي الملف اللولبي يُمثِّل القطب الشمالي للمجال المغناطيسي الحثِّي؟

أ) (أ)

ب) (ب)

س٨: الأجزاء (أ)، (ب)، (ج)، (د) في الشكل توضّح قطعة مستقيمة من سلك نحاسي تتحرّك عبْر مجال مغناطيسي. المجال المغناطيسي منتظم، والسلك يتحرّك بنفس السرعة في كلّ جزء ولكن في اتجاه مختلف عبْر المجال المغناطيسي. أيٌّ من (أ)، (ب)، (ج)، (د) يوضّح حركة السلك التي يمكن أن تؤدّي إلى أكبر فرق جهد يُمكِن حثه في السلك؟

اتجاه حركة السلك النحاسي
مجال مغناطيسي منتظم
سلك نحاسي عمودي على الشاشة إلى الداخل
(ب) (أ) (د) (ج)

أ (أ)

ب (د)

ج (ب)

د (ج)

س٩: الأجزاء (أ)، (ب)، (ج)، (د) في الشكل توضّح قطعة مستقيمة من سلك نحاسي تتحرّك عبْرَ مجال مغناطيسي. المجال المغناطيسي مُنتظِم، وفي كلّ جزء يتحرّك السلك في اتجاهات مختلفة عبْرَ المجال المغناطيسي. أيٌّ من الأجزاء (أ)، (ب)، (ج)، (د) يوضّح حركة السلك التي يُمكِن أن تؤدّي إلى حث فرق جهد كهربي في السلك؟

اتجاه حركة السلك النحاسي
مجال مغناطيسي منتظم
سلك نحاسي عمودي على الشاشة إلى الداخل
(ج) (د)

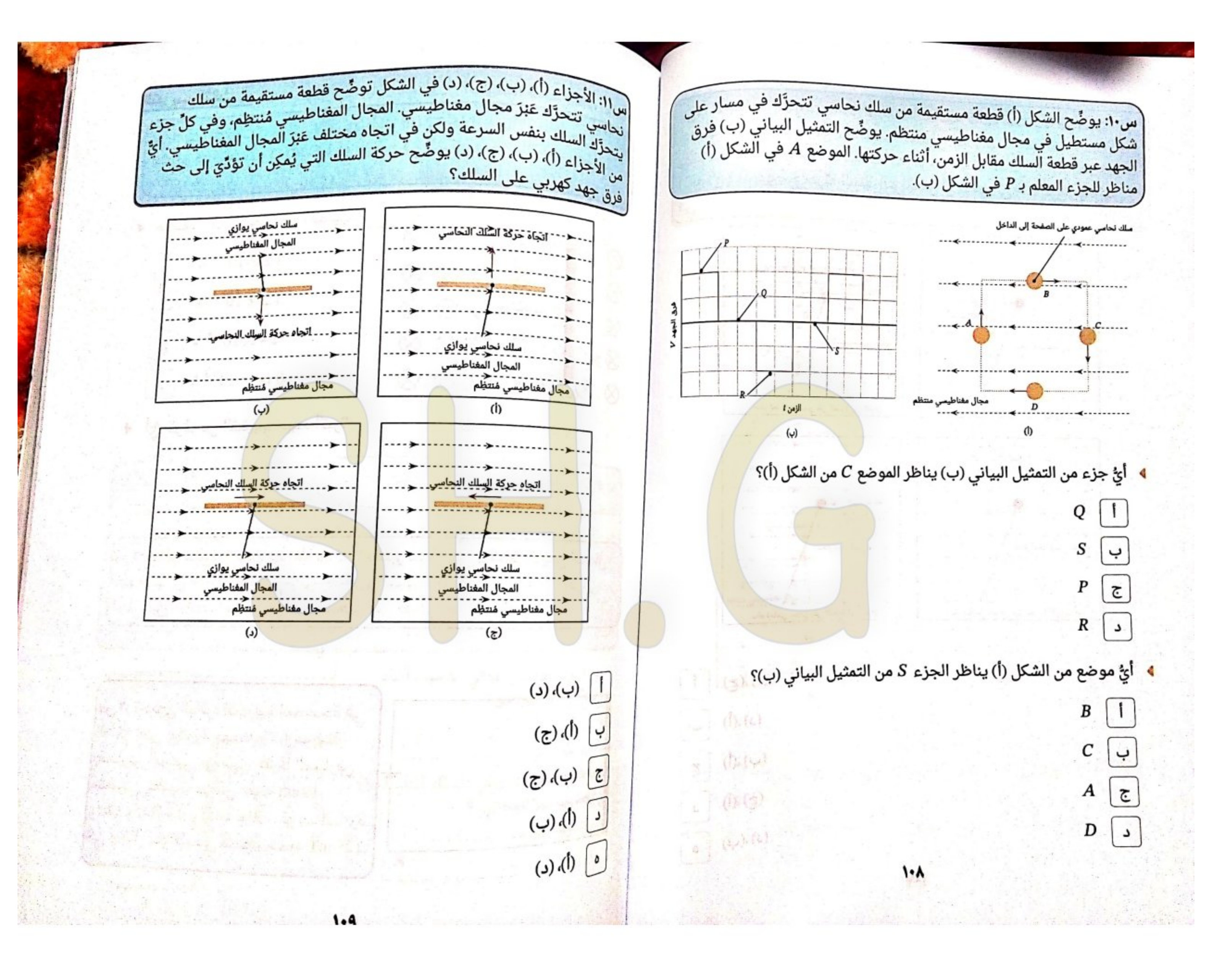
أ (ج)، (د)

ب (أ)، (د)

ج (أ)، (ب)

د (أ)، (ج)

ه (ب)، (د)



س١٠: يوضّح الشكل (أ) قطعة مستقيمة من سلك نحاسي تتحرّك في مسار على شكل مستطيل في مجال مغناطيسي منتظم. يوضّح التمثيل البياني (ب) فرق الجهد عبر قطعة السلك مقابل الزمن، أثناء حركتها. الموضع A في الشكل (أ) مناظر للجزء المعلم بـ P في الشكل (ب).

◂ أيّ جزء من التمثيل البياني (ب) يناظر الموضع C من الشكل (أ)؟

أ Q

ب S

ج P

د R

◂ أيّ موضع من الشكل (أ) يناظر الجزء S من التمثيل البياني (ب)؟

أ B

ب C

ج A

د D

س١١: الأجزاء (أ)، (ب)، (ج)، (د) في الشكل توضّح قطعة مستقيمة من سلك نحاسي تتحرّك عَبرَ مجال مغناطيسي. المجال المغناطيسي مُنتظِم، وفي كلّ جزء يتحرّك السلك بنفس السرعة ولكن في اتجاه مختلف عَبرَ المجال المغناطيسي. أيّ من الأجزاء (أ)، (ب)، (ج)، (د) يوضّح حركة السلك التي يُمكِن أن تؤدّي إلى حث فرق جهد كهربي على السلك؟

أ (ب)، (د)

ب (أ)، (ج)

ج (ب)، (ج)

د (أ)، (ب)

ه (أ)، (د)

التدريب الثالث :-

س١: يتحرّك قضيب موصّل للكهرباء طوله 7.2 cm خلال مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 36 mT، كما هو موضّح في الشكل. يتحرّك القضيب بسرعة 4.5 cm/s.

◂ ما مقدار فرق الجهد عبر القضيب؟

أ 3.2×10^{-4} V

ب 1.2×10^{-4} V

ج 2.4×10^{-4} V

د 0.60×10^{-4} V

◂ أيّ طرف من القضيب جهده أكبر؟

أ (ب)

ب (أ)

س٢: تطير طائرة صغيرة بسرعة 150 m/s، عبر منطقة فيها كثافة فيض المجال المغناطيسي للأرض العمودي على جناحيها تساوي 35 μT. المسافة بين طرفي الجناحين 12 m. ما فرق الجهد المستحث بين طرفي جناح الطائرة؟

V

س٣: تحتوي الدائرة الكهربية الموضّحة في الشكل على بطارية جهدها 4.5 V موصّلة بمسارين أملسين موصلين. طرفا المسارين متصلان بقضيب موصّل طوله 15 cm، ومقاومته 2.5 Ω، وكتلته 750 g. توجد الدائرة في مجال مغناطيسي مُنتظم شدته 125 mT.

◂ ما مقدار عجلة القضيب؟

m/s^2

◂ ما المُعدّل الابتدائي الذي ينخفض به فرق الجهد على القضيب بسبب القوة الدافعة الكهربية المستحثة عليه بسبب حركته في المجال المغناطيسي؟ أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ 6.2×10^{-3} V/s

ب 1.4×10^{-4} V/s

ج 4.2×10^{-4} V/s

د 2.3×10^{-3} V/s

ه 8.4×10^{-4} V/s

س٤: وُصِّل طرفا قضيب موصّل بملف موصّل، كما هو موضّح في الشكل. يدخل القضيب المنطقة التي تحتوي على مجالين مغناطيسيين مُنتظِمين متساويين في المقدار ومُتعاكِسين في الاتجاه؛ حيث يحتوي كلُّ مجال على نصف طول القضيب بالضبط. يتحرّك القضيب عموديًّا على اتّجاه المجالين. السلك الموصّل لن يدخل أيَّ مجال من المجالين. يبلغ طول القضيب 2 cm، ويتحرّك بسرعة 1 cm/s، وتبلغ كثافة فيض كلٍّ من المجالين المغناطيسيين 20 mT. المقاومة الكلية للقضيب والسلك معًا تساوي 0.5 Ω.

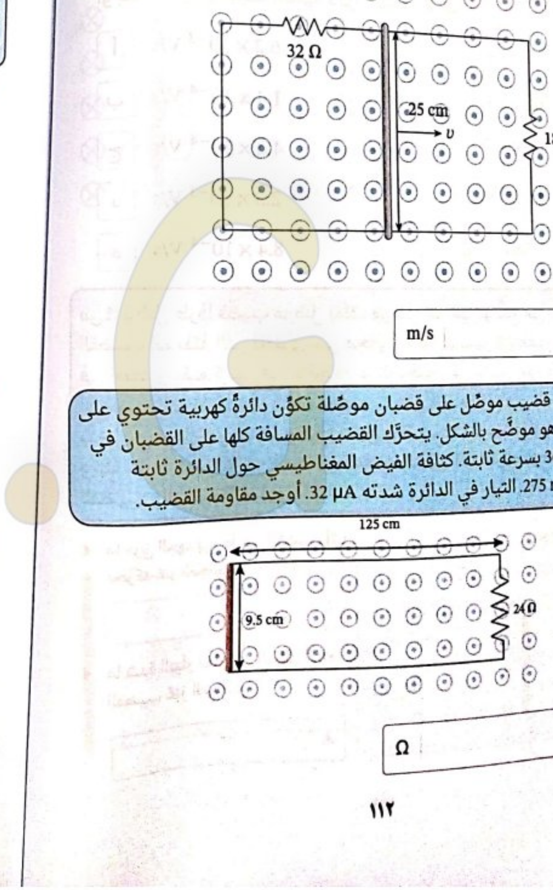
◂ ما فرق الجهد بين طرفَي القضيب أثناء تحرُّكه عَبْر المجالين؟

V

◂ ما شدة التيار المار في السلك أثناء تحرُّك القضيب عَبْرَ المجالين؟

A

س٥: يتحرّك قضيب موصل للكهرباء على قضبان موصلة تكوّن دائرة كهربية تحتوي على مقاومتين، كما هو موضّح بالشكل. القدرة المفقودة في الدائرة الكهربية تساوي 65.5 mW. كثافة الفيض المغناطيسي الموجود فيه الدائرة يساوي 945 mT. مقاومة القضيب لكل وحدة طول تساوي 15 Ω/m. أوجد السرعة v التي يجب أن يتحرّك بها القضيب.



m/s

س٦: يتحرّك قضيب موصّل على قضبان موصّلة تكوّن دائرةً كهربية تحتوي على مقاومة، كما هو موضّح بالشكل. يتحرّك القضيب المسافة كلها على القضبان في زمن قدره 36 s بسرعة ثابتة. كثافة الفيض المغناطيسي حول الدائرة ثابتة ومقدارها 275 mT. التيار في الدائرة شدته 32 μA. أوجد مقاومة القضيب.

Ω

س٧: قضيب موصّل طوله 45 cm، وكتلته 550 g. كان القضيب في البداية عند قمة منحدر قياس زاوية ميله 30° مع الأفقي، كما هو موضّح في الشكل. ينزلق القضيب لأسفل المنحدر دون احتكاك، وأثناء ذلك يتولّد فرق جهد مُستحَث عَبْرَ طوله. حواف المنحدر التي تُكوّن محيط سطح المنحدر موصّلة للكهرباء، ما عدا الحافة التي تقع أسفل موضع القضيب في البداية. المقاومة الكلية للحواف الموصّلة والقضيب تساوي 15 mΩ. تغيُّر المقاومة الكلية الناتج عن حركة القضيب مُهمَل. يقع المنحدر في مجال مغناطيسي مُنتظِم كثافة فيضه 0.25 T. الشكل غير مرسوم بمقياس رسم.

- عندما يتحرّك القضيب لأسفل على المنحدر، كيف يتغيّر مقدار القوة المغناطيسية المؤثّرة على القضيب؟

θ

أ يزيد.

ب يَقِلُّ.

ج يبقى ثابتًا.



- يوضّح التمثيل البياني التغيُّر في سرعة القضيب لأسفل على المنحدر بتغيُّر المسافة التي يتحرّكها لأسفل على المنحدر. ما اللون الذي يُمثّل حركة القضيب تمثيلًا صحيحًا؟

أ الأزرق

ب الأخضر

ج البنفسجي

د الأحمر

- أوجد سرعة القضيب على المنحدر عند النقطة التي تكون السرعة عندها ثابتة.

m/s



س٨: يُستحَث فرق جهد عبر قضيب طوله 15 cm، كما هو موضَّح بالشكل. يتحرَّك القضيب عبر مجال مغناطيسي منتظم بسرعة 0.32 m/s. مقدار فرق الجهد المُستحَث يساوي 9.6 mV.

الجانب العلوي

الجانب الأيسر

الجانب الأيمن

الجانب السفلي

◂ ما شدة المجال المغناطيسي؟

أ 0.15 T

ب 0.05 T

ج 0.31 T

د 0.1 T

ه 0.2 T

◂ في أيِّ اتجاه في منطقة المجال المغناطيسي يتحرَّك القضيب؟

أ الجانب السفلي

ب الجانب العلوي

ج الجانب الأيسر

د الجانب الأيمن

س٩: قضيب موصل للكهرباء طوله 3.3 cm، يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 55 mT، كما هو موضَّح في الشكل. يتحرك القضيب بسرعة 8.5 cm/s، وفرق الجهد على القضيب يساوي 110 µV. أوجد الزاوية θ.

θ

°

س١٠: يدور القضيب بانتظام في مجال مغناطيسي منتظم؛ حيث يتغيَّر اتجاه دوران القضيب بالنسبة إلى المجال المغناطيسي، كما هو موضَّح بالأشكال I وII وIII وIV. يدور القضيب بالمعدل ذاته في كل شكل.

I

II

III

VI

◂ في أيِّ المخططات البيانية تغيَّر مقدار فرق الجهد الناتج بين الطرف الثابت للقضيب والطرف الحر للقضيب أثناء دوران القضيب؟

أ III

ب I

ج II

د IV

ه ليس أيٌّ منها

- هل مقدار فرق الجهد المستحث بين الطرف الثابت والطرف الحر للقضيب في الشكل I يساوي مقدار فرق الجهد المستحث بين الطرف الثابت والطرف الحر للقضيب في الشكل II؟

أ نعم

ب لا

- هل مقدار فرق الجهد المستحث بين الطرف الثابت والطرف الحر للقضيب في الشكل III يساوي مقدار فرق الجهد المستحث بين الطرف الثابت والطرف الحر للقضيب في الشكل IV؟

أ نعم

ب لا

- هل مقدار فرق الجهد المستحث بين الطرف الثابت والطرف الحر للقضيب في الشكل I يساوي مقدار فرق الجهد المستحث بين الطرف الثابت والطرف الحر للقضيب في الشكل III؟

أ نعم

ب لا

س١١: يتحرَّك قضيب موصَّل بسرعة $\vec{v}$ بين قطبَيْ مغناطيس في زمن $t = 0.15\ s$، ويولِّد قوة دافعة كهربية مقدارها $775\ \mu V$ على طوله. شدة المجال المغناطيسي بين القطبين $18\ mT$. المقطع العرضي للمغناطيس على شكل مربع. أوجد المسافة d التي يتحرَّكها القضيب. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

d

v

cm

س١٢: يتحرَّك ملف مستطيل من سلك بسرعة ثابتة عموديًّا على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $35\ mT$، وعرضه $34\ cm$، كما هو موضَّح في الشكل. مقاومة الملف $2.5\ \Omega$. ما القدرة المتوسطة للتيار الكهربي المستحث في الملف عندما يتحرَّك الملف خلال المجال؟

86 cm

34 cm

51 cm

12 cm/s

أ $1.2 \times 10^{-5}\ W$

ب $8.1 \times 10^{-6}\ W$

ج $1.6 \times 10^{-5}\ W$

د $1.1 \times 10^{-6}\ W$

س١٣: يتحرَّك قضيب مُوصل داخل مجال مغناطيسي منتظم بسرعة ثابتة في مسار دائري؛ حيث يتعامد اتجاه الحركة في مسار دائري على طول القضيب خلال الحركة. عندما يكون القضيب عند الموضعين (أ)، (ج) الموضَّحين في الشكل، يكون اتجاه الحركة الدائرية موازيًا لخطوط المجال المغناطيسي. وعندما يكون القضيب عند الموضعين (ب)، (د) الموضَّحين في الشكل، يكون اتجاه الحركة الدائرية عموديًّا على خطوط المجال المغناطيسي. يوضِّح التمثيل البياني خطوطًا لها أربعة ألوان مختلفة. يوضِّح كل خط التمثيل المحتمل للتغيُّر في فرق الجهد على طول القضيب خلال حركته من النقطة (أ) إلى (ب) إلى (ج) إلى (د)، ثم عودته مرة أخرى إلى النقطة (أ). ما اللون الذي يمَثِّل بصورة صحيحة التغيُّر في فرق الجهد مقابل الزمن؟

t

(ب)

(أ)

(ج)

(د)

أ البرتقالي

ب الأزرق

ج الأحمر

د الأخضر

ه ليس أيٌّ من هذه الخطوط

التدريب الرابع :-

س١: تيار مُتردِّد تبلغ القيمة العظمى لشدته 1.35 A. ما قيمة جذر مُتوسِّط مربع شدة التيار؟ أوجد الإجابة لأقرب ثلاث منازل عشرية.

A

س٢: مولِّد كهربي تردُّده 50 Hz. ملف المولِّد يكون في البداية موازيًا للمجال المغناطيسي للمولِّد، ولفاته تقع في نفس المستوى. عند أيِّ زمن بعد بداية دوران الملف يساوي فرق الجهد اللحظي عَبْرَ الملف جذر متوسط مربع فرق الجهد الناتج عن المولِّد؟

s

س٣: مولِّد تيار متردِّد يحتوي على 25 لفة مستطيلة الشكل من سلك موصِّل. طولا ضلعيه 45 cm و35 cm، وتشكِّل نهايتاه طرفَين. أضلاع اللفات المتساوية في الطول متوازية. تدور اللفات في مجال مغناطيسي منتظم بمعدَّل
22 دورة لكل ثانية. القيمة العظمى لفرق الجهد بين الطرفين تساوي 105 V. ما شدة المجال المغناطيسي؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

T

س٤: يحتوي مولِّد تيار متردِّد على 10 لفات مستطيلة الشكل من سلك موصِّل طولا ضلعَيه 25 cm و23 cm، وتشكِّل نهايتاه طرفَين. أضلاع اللفات المتساوية في الطول متوازية. تدور اللفات في مجال مغناطيسي منتظم شدته 560 mT. القيمة العظمى لفرق الجهد بين الطرفين تساوي 85 V. كم دورة لكل ثانية تدورها اللفات؟ قرِّب إجابتك لأقرب دورة لكل ثانية.

rev/s

س٥: مولِّد تيار متردِّد يحتوي على 5 لفات مستطيلة الشكل من سلك موصِّل، طولا ضلعيه 15 cm و25 cm، وتشكِّل نهايتاه طرفين. أضلاع اللفات المتساوية في الطول متوازية. تدور اللفات بمعدَّل 15 دورة لكل ثانية داخل مجال مغناطيسي شدته 620 mT. ما القيمة العظمى لفرق الجهد بين الطرفين؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

V

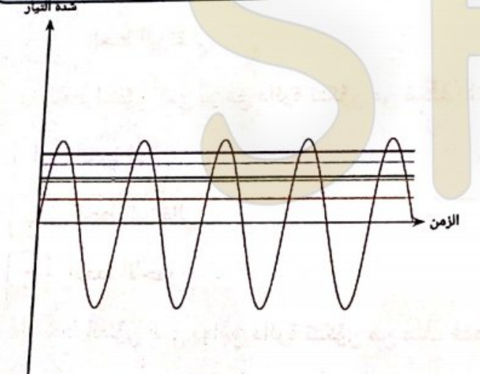
س٦: يحتوي مولِّد تيار مُتردِّد على 50 لفة مستطيلة الشكل من سلك موصِّل، يبلغ طولا ضلعَي المولِّد 55 cm و35 cm، وتُشكِّل نهايتاه طرفَين. أضلاع اللفات المتساوية في الطول متوازية. تدور اللفات بمُعدَّل 18 دورة لكل ثانية داخل مجال مغناطيسي شدته 360 mT. ما قيمة جذر مُتوسِّط مربع فرق الجهد بين الطرفين؟ قرِّب إجابتك لأقرب فولت.

V

س٧: تيار متردِّد قيمته العظمى تساوي 1.75 A يمرُّ خلال مقاومة قيمتها 148 Ω. ما الطاقة المُبدَّدة نتيجة التيار في زمن قدره 365 s؟

J

س٨: يمثِّل الخط الأحمر التغيُّر في القيمة اللحظية لشدة التيار المتردِّد الذي يحمله موصِّل. أيٌّ من الخطوط يمثِّل بشكل صحيح قيمة جذر متوسط مربع التيار؟



أ الخط الأسود

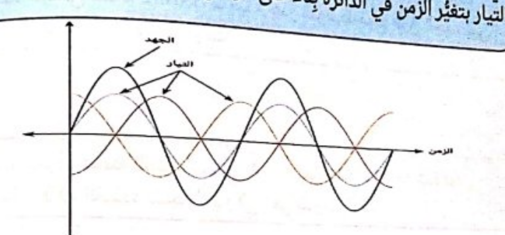
ب الخط الأخضر

ج الخط البنفسجي

د الخط البرتقالي

ه الخط الأزرق

س٩: يحتوي التمثيل البياني على خط أسود يُمثِّل التغيُّر في الجهد بتغيُّر الزمن في دائرة موصَّلة بمصدر تيار مُتردِّد. تُمثِّل الخطوط المُلوَّنة الثلاثة التغيُّر في التيار بتغيُّر الزمن في الدائرة بِناءً على خواص الدائرة.



◂ ما الخط المُلوَّن الذي يوافِق دائرة تتكوَّن من مقاومة فقط؟

أ الخط الأحمر

ب الخط الأزرق

ج الخط البرتقالي

◂ ما الخط المُلوَّن الذي يوافِق دائرة تتكوَّن من مُكثِّف فقط؟

أ الخط الأزرق

ب الخط البرتقالي

ج الخط الأحمر

◂ ما الخط المُلوَّن الذي يوافِق دائرة تتكوَّن من ملف فقط؟

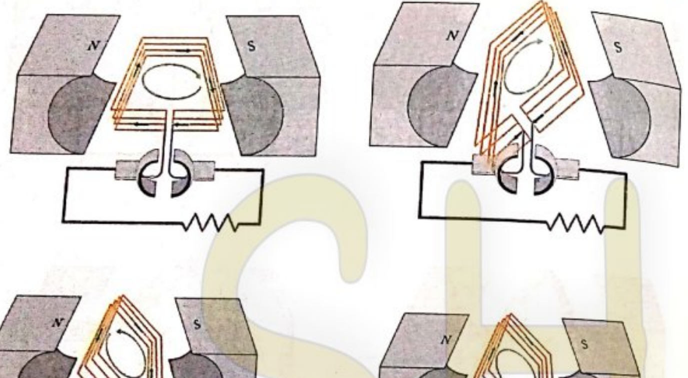
أ الخط الأزرق

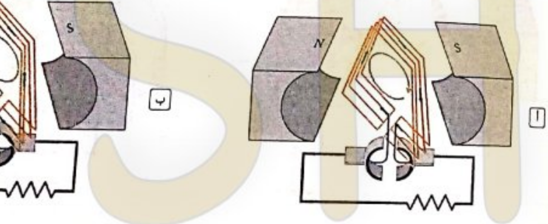
ب الخط الأحمر

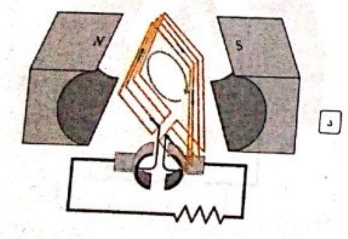
ج الخط البرتقالي

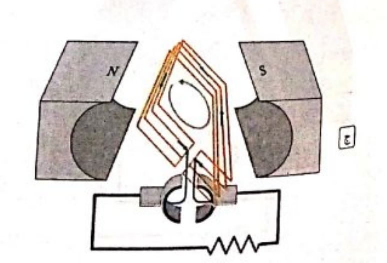
التدريب الخامس :-

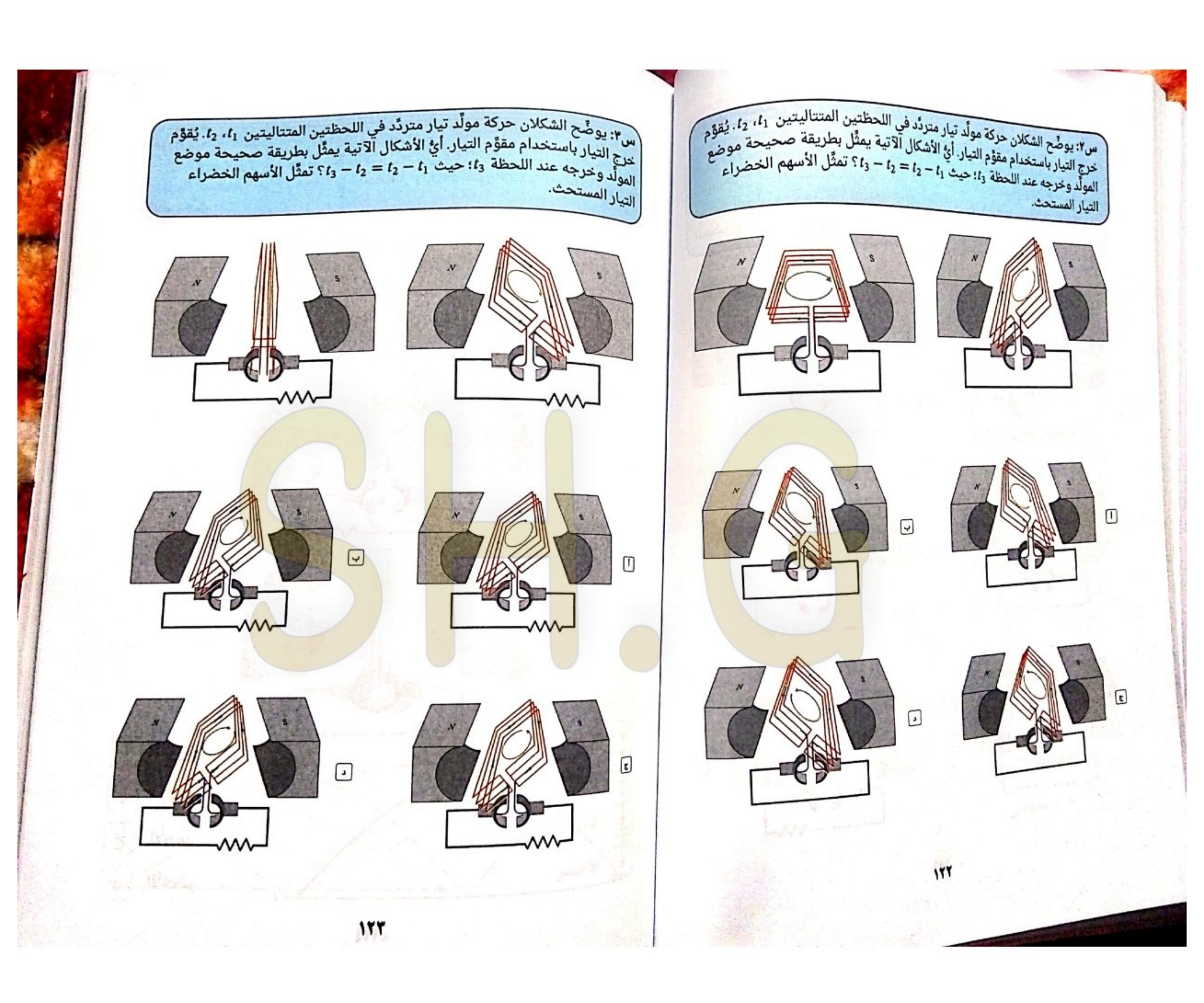
س١: يوضِّح الشكلان حركة مولِّد تيار متردِّد في اللحظتين المتتاليتين t_1، t_2. يُقوَّم خرج التيار باستخدام مقوِّم تيار. أيُّ الأشكال الآتية يمثِّل بطريقة صحيحة موضع المولِّد وخرجه عند اللحظة t_3؛ حيث $t_3 - t_2 = t_2 - t_1$. تمثِّل الأسهم الخضراء التيار المستحث.





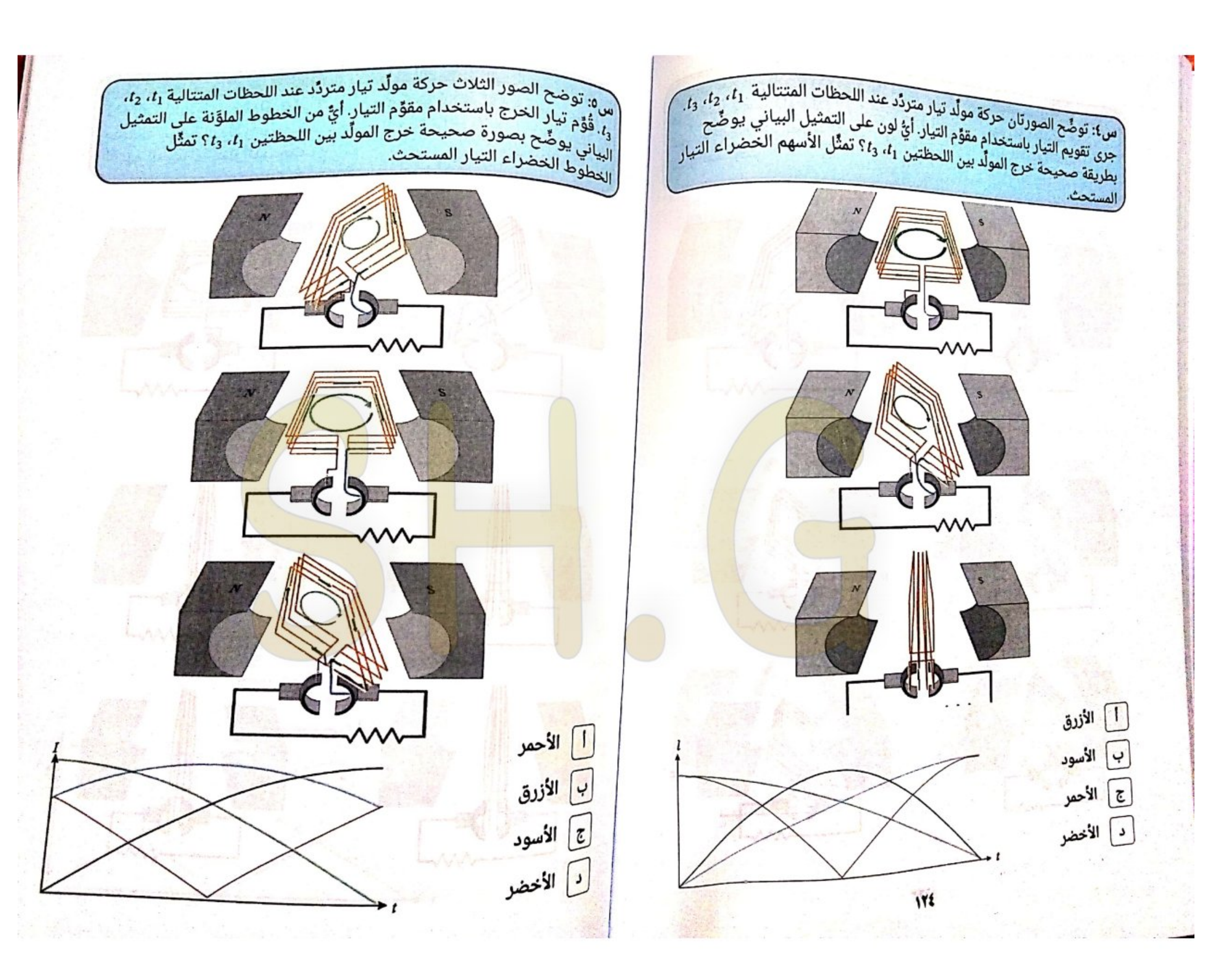






س٢: يوضّح الشكلان حركة مولّد تيار متردّد في اللحظتين المتتاليتين t_1، t_2. يُقوّم خرج التيار باستخدام مقوّم التيار. أيّ الأشكال الآتية يمثّل بطريقة صحيحة موضع المولّد وخرجه عند اللحظة t_3؛ حيث $t_2 - t_1 = t_3 - t_2$؟ تمثّل الأسهم الخضراء التيار المستحث.

س٣: يوضّح الشكلان حركة مولّد تيار متردّد في اللحظتين المتتاليتين t_1، t_2. يُقوّم خرج التيار باستخدام مقوّم التيار. أيّ الأشكال الآتية يمثّل بطريقة صحيحة موضع المولّد وخرجه عند اللحظة t_3؛ حيث $t_2 - t_1 = t_3 - t_2$؟ تمثّل الأسهم الخضراء التيار المستحث.



س٤: توضّح الصورتان حركة مولّد تيار متردّد عند اللحظات المتتالية t_1، t_2، t_3. جرى تقويم التيار باستخدام مقوّم التيار. أيُّ لون على التمثيل البياني يوضّح بطريقة صحيحة خرج المولّد بين اللحظتين t_1، t_3؟ تمثّل الأسهم الخضراء التيار المستحث.

أ الأزرق

ب الأسود

ج الأحمر

د الأخضر

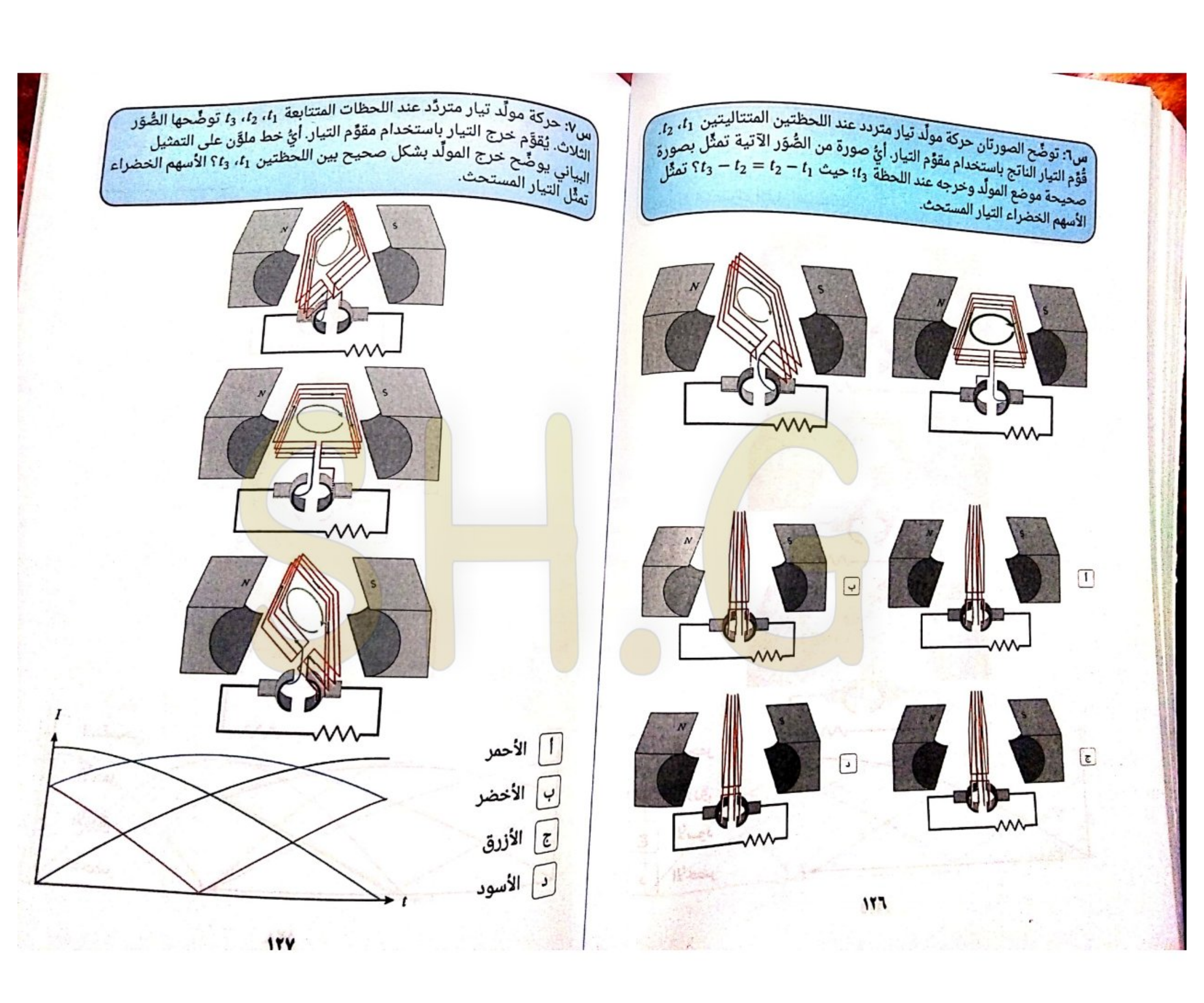
س٥: توضح الصور الثلاث حركة مولّد تيار متردّد عند اللحظات المتتالية t_1، t_2، t_3، قُوِّم تيار الخرج باستخدام مقوّم التيار. أيٌّ من الخطوط الملوّنة على التمثيل البياني يوضّح بصورة صحيحة خرج المولّد بين اللحظتين t_1، t_3؟ تمثّل الخطوط الخضراء التيار المستحث.

أ الأحمر

ب الأزرق

ج الأسود

د الأخضر



س٦: توضّح الصورتان حركة مولّد تيار متردد عند اللحظتين المتتاليتين t_1، t_2. قُوّم التيار الناتج باستخدام مقوّم التيار. أيّ صورة من الصُّوَر الآتية تمثّل بصورة صحيحة موضع المولّد وخرجه عند اللحظة t_3؛ حيث $t_3 - t_2 = t_2 - t_1$؟ تمثّل الأسهم الخضراء التيار المستحث.

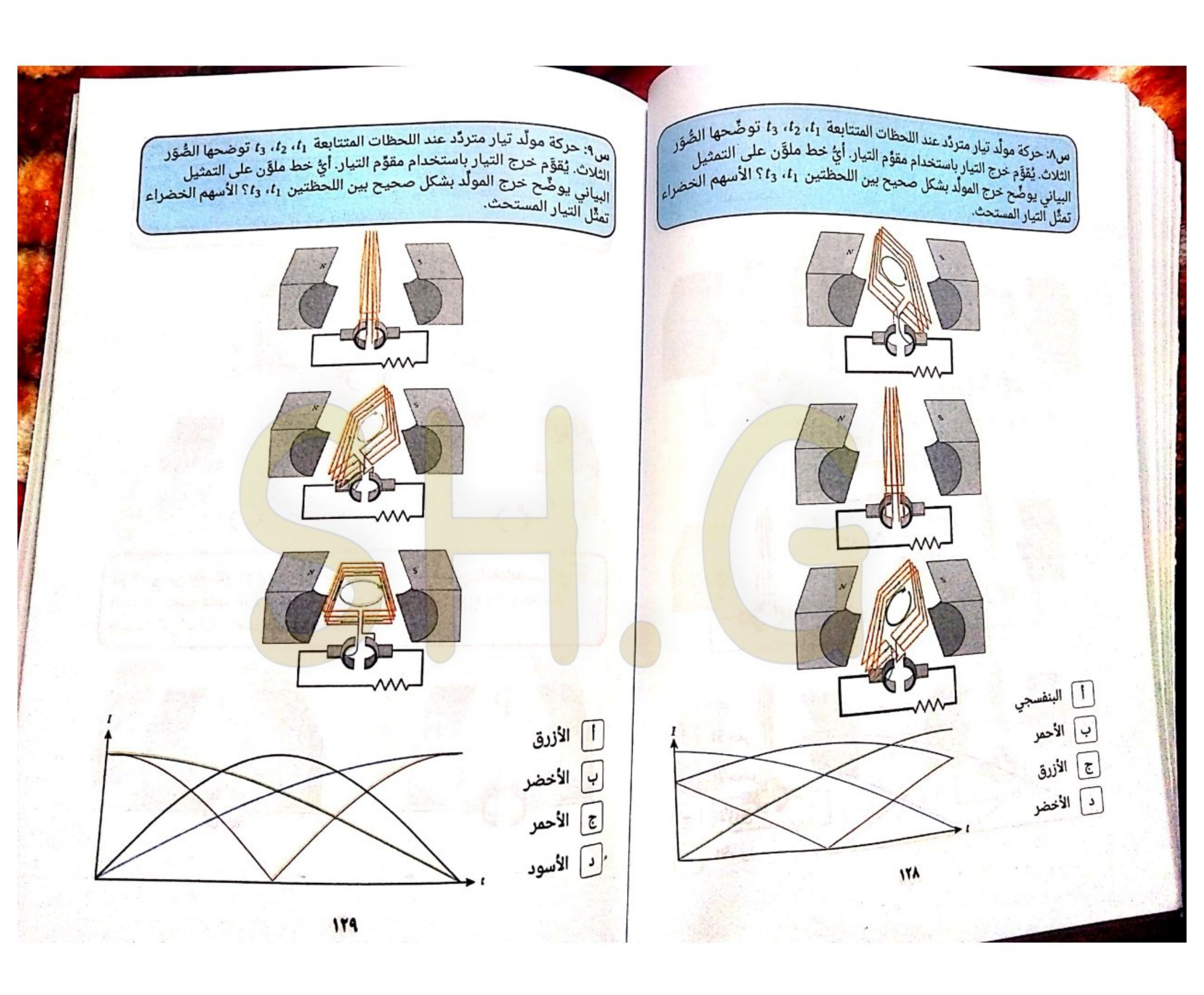
س٧: حركة مولّد تيار متردّد عند اللحظات المتتابعة t_1، t_2، t_3 توضّحها الصُّوَر الثلاث. يُقوَّم خرج التيار باستخدام مقوّم التيار. أيّ خط ملوّن على التمثيل البياني يوضّح خرج المولّد بشكل صحيح بين اللحظتين t_1، t_3؟ الأسهم الخضراء تمثّل التيار المستحث.

أ الأحمر

ب الأخضر

ج الأزرق

د الأسود



س٨: حركة مولّد تيار متردّد عند اللحظات المتتابعة t_1، t_2، t_3 توضّحها الصُّور الثلاث. يُقوَّم خرج التيار باستخدام مقوِّم التيار. أيّ خط ملوَّن على التمثيل البياني يوضّح خرج المولّد بشكل صحيح بين اللحظتين t_1، t_3؟ الأسهم الخضراء تمثّل التيار المستحث.

أ البنفسجي

ب الأحمر

ج الأزرق

د الأخضر

س٩: حركة مولّد تيار متردّد عند اللحظات المتتابعة t_1، t_2، t_3 توضّحها الصُّور الثلاث. يُقوَّم خرج التيار باستخدام مقوِّم التيار. أيّ خط ملوَّن على التمثيل البياني يوضّح خرج المولّد بشكل صحيح بين اللحظتين t_1، t_3؟ الأسهم الخضراء تمثّل التيار المستحث.

أ الأزرق

ب الأخضر

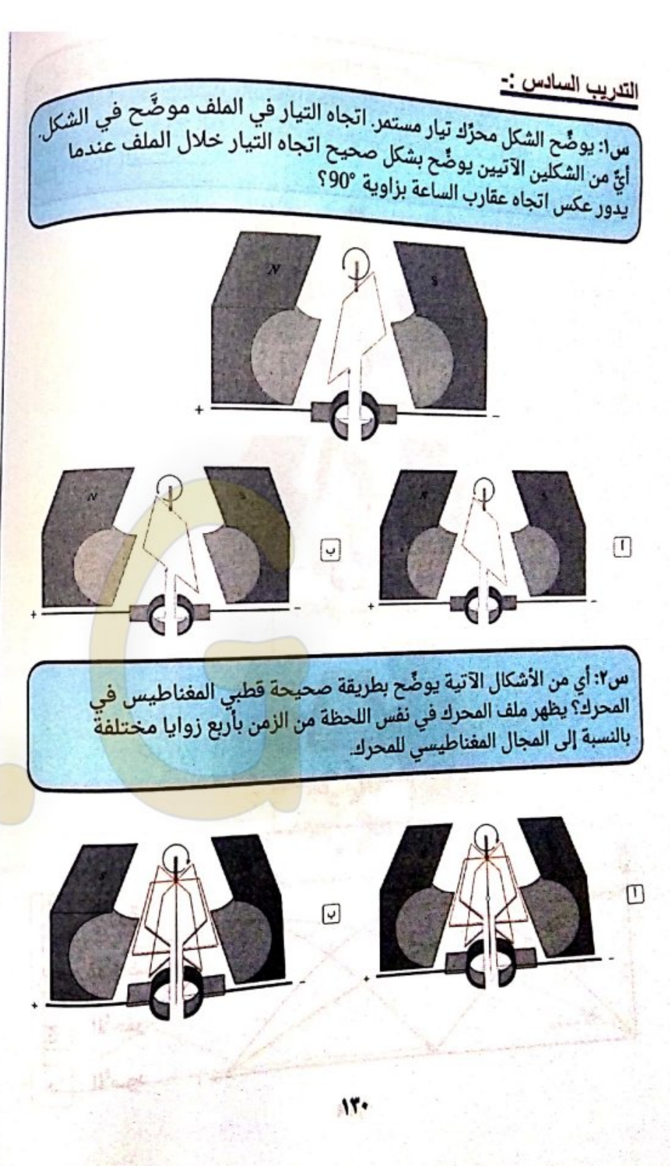
ج الأحمر

د الأسود

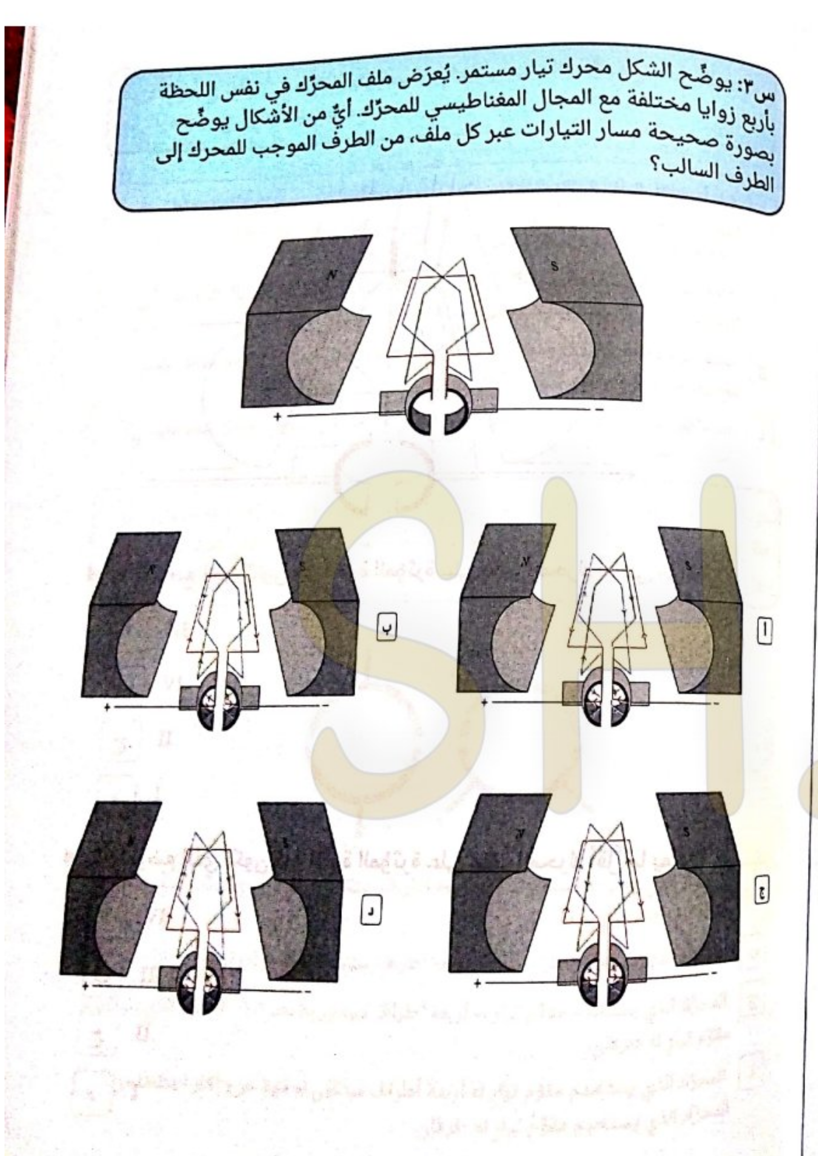
التدريب السادس :-

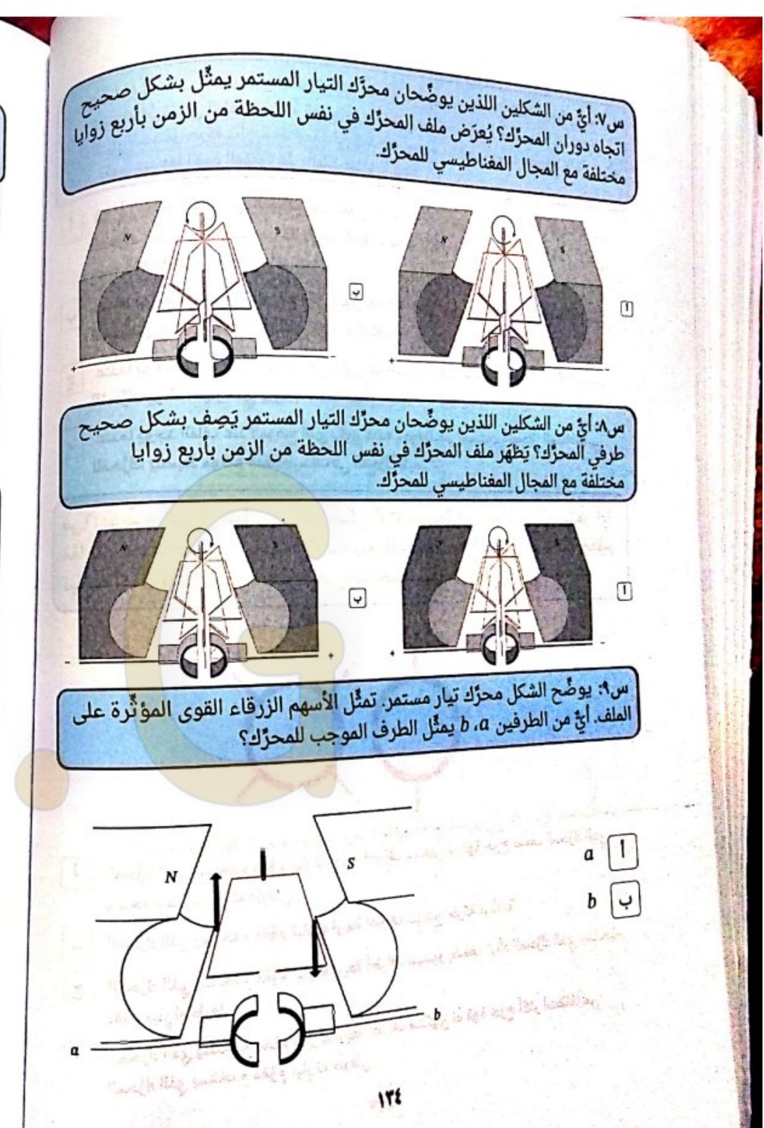
س١: يوضِّح الشكل محرِّك تيار مستمر. اتجاه التيار في الملف موضَّح في الشكل. أيٌّ من الشكلين الآتيين يوضِّح بشكل صحيح اتجاه التيار خلال الملف عندما يدور عكس اتجاه عقارب الساعة بزاوية °90؟

س٢: أي من الأشكال الآتية يوضِّح بطريقة صحيحة قطبي المغناطيس في المحرك؟ يظهر ملف المحرك في نفس اللحظة من الزمن بأربع زوايا مختلفة بالنسبة إلى المجال المغناطيسي للمحرك.



س٣: يوضِّح الشكل محرك تيار مستمر. يُعرَض ملف المحرِّك في نفس اللحظة بأربع زوايا مختلفة مع المجال المغناطيسي للمحرِّك. أيٌّ من الأشكال يوضِّح بصورة صحيحة مسار التيارات عبر كل ملف، من الطرف الموجب للمحرك إلى الطرف السالب؟





س٧: أيٌّ من الشكلين اللذين يوضّحان محرّك التيار المستمر يمثّل بشكل صحيح اتجاه دوران المحرّك؟ يُعرَض ملف المحرّك في نفس اللحظة من الزمن بأربع زوايا مختلفة مع المجال المغناطيسي للمحرّك.

أ   ب

س٨: أيٌّ من الشكلين اللذين يوضّحان محرّك التيار المستمر يَصِف بشكل صحيح طرفي المحرّك؟ يَظهَر ملف المحرّك في نفس اللحظة من الزمن بأربع زوايا مختلفة مع المجال المغناطيسي للمحرّك.

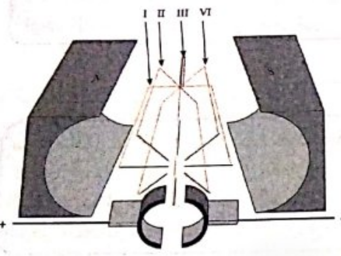
أ   ب

س٩: يوضّح الشكل محرّك تيار مستمر. تمثّل الأسهم الزرقاء القوى المؤثّرة على الملف. أيٌّ من الطرفين a، b يمثّل الطرف الموجب للمحرّك؟

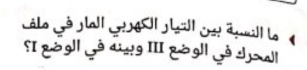
أ a

ب b

س١٠: يوضح الشكل محرك تيار مستمر. يظهر ملف المحرك عند أربع زوايا مختلفة بالنسبة إلى المجال المغناطيسي للمحرك.

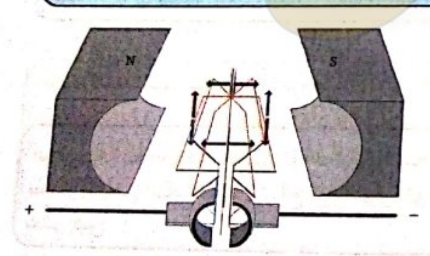


- ما النسبة بين التيار الكهربي المار في ملف المحرك في الوضع II وبينه في الوضع IV؟



- ما النسبة بين التيار الكهربي المار في ملف المحرك في الوضع III وبينه في الوضع I؟

س١١: يوضّح الشكل محرّك تيار مستمر. يظهر ملف المحرّك عند أربع زوايا مختلفة مع المجال المغناطيسي للمحرّك في آنٍ واحد. طرف الملف الأقرب إلى القطب الشمالي للمغناطيس يتصل بالطرف الكهربي الموجب، وطرف الملف الأقرب إلى القطب الجنوبي للمغناطيس يتصل بالطرف الكهربي السالب. توضّح الأسهم القوى المؤثّرة على الملف. تمثّل الأسهم الزرقاء والحمراء القوى التي قد تؤثّر على الملف عندما يكون في مستوى المجال المغناطيسي للمحرّك. وتمثّل الأسهم الخضراء والوردية القوى التي قد تؤثّر على الملف عندما يكون عموديًّا على مستوى المجال المغناطيسي للمحرّك. أيُّ الأسهم الملوّنة تمثّل بطريقة صحيحة القوى التي قد تؤثّر على المحرّك؟



أ الأسهم الحمراء

ب الأسهم الزرقاء والخضراء

ج الأسهم الحمراء والوردية

د الأسهم الزرقاء

التدريب السابع :-

س١: ملفٌ فرقُ الجهد بين طرفيه يساوي 1.2 V. معامل الحث الذاتي للملف 125 mH. ما الزمن اللازم ليزيد الملف من شدة التيار المار عبره بمقدار 0.25 A؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

s

س٢: مُحوّل به قلب حديدي عدد لفات ملفه الابتدائي 15 لفة، وعدد لفات ملفه الثانوي أيضًا 15 لفة. خلال زمن مقداره 0.25 s، طُبِّق فرق جهد مقداره 12 V على الملف الابتدائي، فاستُحِثَّ فرق الجهد 12 V عَبْرَ الملف الثانوي. ما التغيُّر في الفيض المغناطيسي عَبْرَ القلب الحديدي؟

Wb

س٣: محوّل بقلب حديدي بملف ابتدائي به 75 لفة وملف ثانوي به أيضًا 75 لفة. معامل الحث المتبادل للملفين 15 H. التيار في الملف الابتدائي يزيد من التيار في الملف الثانوي بمعدّل 1.25 A/s. ما فرق الجهد بين الملفين؟

V

س٤: يمرُّ بملفٍ تيارٌ شدته 180 mA. الفيض المغناطيسي الناتج عن التيار 0.77 Wb. ما معامل الحث الذاتي للملف؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلة عشرية.

H

س٥: ملف معامل حثه الذاتي 0.36 H. تبلغ شدة التيار المار عبر الملف 420 mA. ما مقدار الفيض المغناطيسي الناتج عن التيار؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

Wb

س٦: تُزوَّد دائرة بالطاقة عن طريق مصدر جهد فرق جهده 7.5 V. يمرُّ في الدائرة تيار ثابت شدته 1.4 A، وتحتوي على ملف حث معامل حثه الذاتي 680 mH. عند فصل مصدر الجهد الكهربي من الدائرة، ما مقدار الزمن المستغرَق قبل أن تصبح شدة التيار في الدائرة صفرًا؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

s

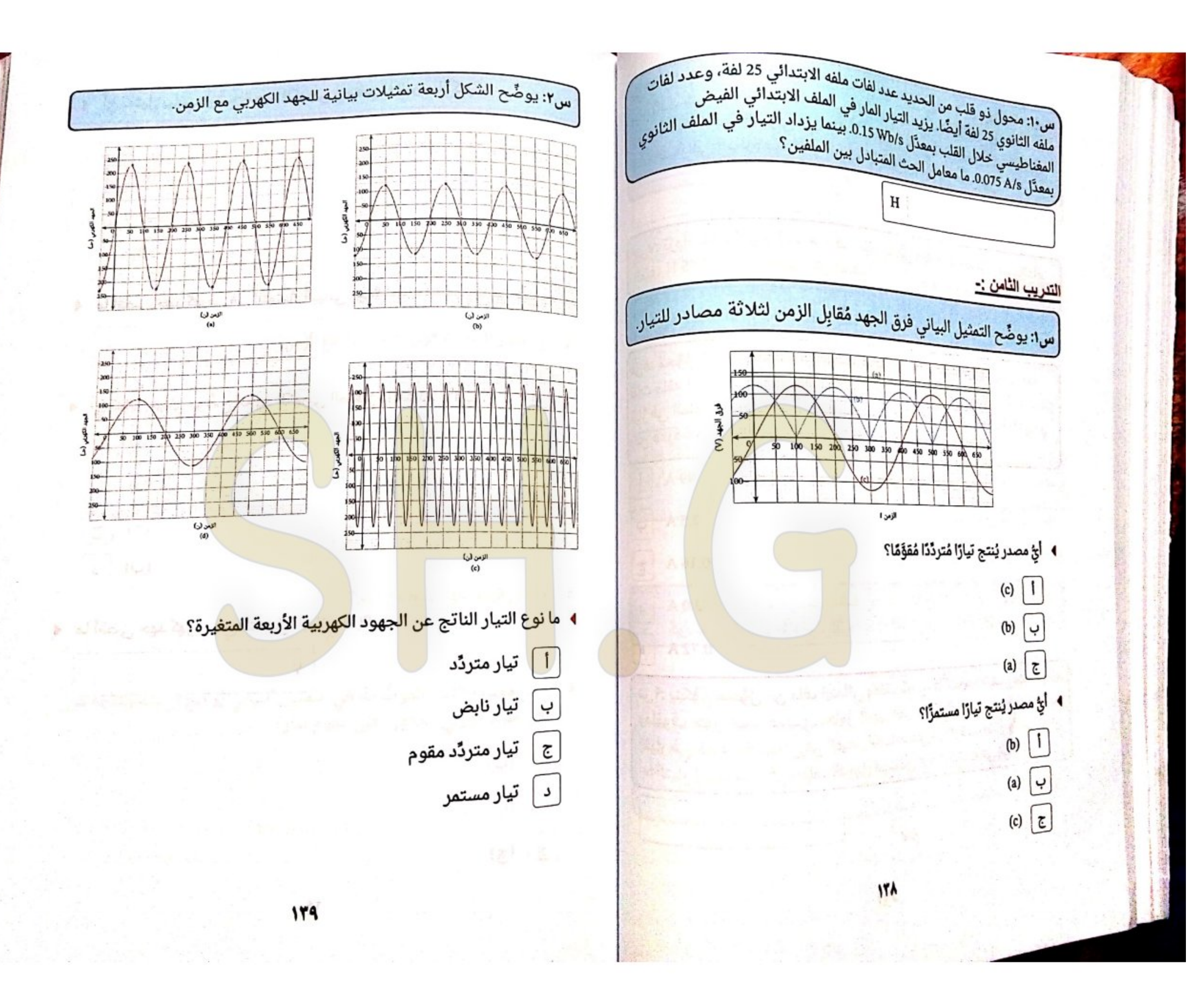
س٧: تزداد شدة التيار المستحث في ملف بُمعدَّل 0.16 A/s. مُعامِل الحث الذاتي للملف 0.55 H. ما فرق الجهد على الملف؟

V

س٨: مُحوِّل كهربي به قلب من الحديد عدد لفات ملفه الابتدائي 45 لفة، وعدد لفات ملفه الثانوي أيضًا 45 لفة. معامل الحث المتبادل للملفين يساوي 2.5 H. يُنتِج تيارٌ في الملف الابتدائي فرقَ جهد مستحث مقداره 2.2 V على الملف الثانوي في زمن قدره 0.18 s. ما شدة التيار في الملف الثانوي بعد مرور 0.18 s؟

- أ 0.99 A
- ب 2.5 A
- ج 0.16 A
- د 2.0 A
- ه 0.72 A

س٩: يتكوَّن محوِّل من ملف ابتدائي وملف ثانوي، كلٌّ منهما له نفس عدد اللفات، وملفوف حول قلب حديدي. معامل الحث المتبادل للملفين يساوي 32 mH. يزيد التيار في الملف الابتدائي من الفيض المغناطيسي في القلب بمقدار 4.48 mWb. أما التيار المستحث في الملف الثانوي فيساوي 1.4 A. كم لفةً في الملف؟



س١٠: محول ذو قلب من الحديد عدد لفات ملفه الابتدائي 25 لفة، وعدد لفات ملفه الثانوي 25 لفة أيضًا. يزيد التيار المار في الملف الابتدائي الفيض المغناطيسي خلال القلب بمعدّل 0.15 Wb/s، بينما يزداد التيار في الملف الثانوي بمعدّل 0.075 A/s. ما معامل الحث المتبادل بين الملفين؟

H

التدريب الثامن :-

س١: يوضّح التمثيل البياني فرق الجهد مُقابِل الزمن لثلاثة مصادر للتيار.

◄ أيّ مصدر يُنتج تيارًا مُتردّدًا مُقوّمًا؟

أ (c)

ب (b)

ج (a)

◄ أيّ مصدر يُنتج تيارًا مستمرًا؟

أ (b)

ب (a)

ج (c)

س٢: يوضّح الشكل أربعة تمثيلات بيانية للجهد الكهربي مع الزمن.

◄ ما نوع التيار الناتج عن الجهود الكهربية الأربعة المتغيرة؟

أ تيار متردّد

ب تيار نابض

ج تيار متردّد مقوم

د تيار مستمر

◄ أيُّ تمثيل بياني يوضِّح الجهد الكهربي المتغير ذا التردد الأكبر؟

أ (د)

ب (أ)

ج (ب)

د (ج)

◄ ما أقصى جهد كهربي في التمثيل البياني (ج)؟

V

◄ أيُّ تمثيل بياني يوضِّح الجهد الكهربي المتغيِّر ذا التردد الأدنى؟

أ (أ)

ب (د)

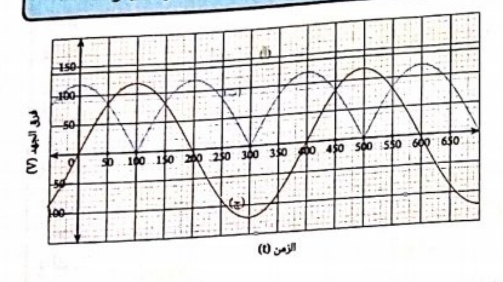
ج (ج)

د (ب)

◄ ما أقصى جهد كهربي في التمثيل البياني (د)؟

V

س٣: يوضِّح التمثيل البياني فرق الجهد مقابل الزمن لثلاثة مصادر للتيار.



◄ أيُّ مصدرين للتيار لهما فرق جهد مقداره دائمًا غير سالب؟

أ (ب)، (ج).

ب (أ)، (ب).

ج (أ)، (ج).

◄ أيُّ مصدر للتيار له فرق جهد ثابت مع الزمن؟

أ (أ)

ب (ب)

ج (ج)

◄ ما أعلى قيمة جهد للمصدر (ج)؟

V

◄ ما أعلى قيمة جهد للمصدر (ب)؟

V

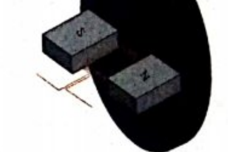
◄ أيٌّ من مصادر التيار الموضَّحة في التمثيل البياني يُرجَّح أن يتم إنتاجه من خلال مولِّد كهربي يحتوي على مقوم تيار؟

أ (ب)

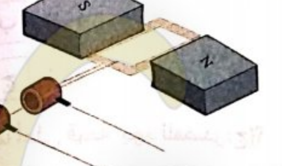
ب (أ)

ج (ج)

س٤: يوضِّح الشكل الآتي تصميمين لمولِّدين كهربيين.
يتكوَّن التصميم (أ) من مغناطيسين دائمين ثابتين يُنتِجان مجالًا مغناطيسيًّا منتظمًا. يدور ملف من سلك في المجال المغناطيسي، فيُنتِج فرق جهد مُستحَثًّا في السلك. تُستخدَم حلقتا انزلاق وفرشاتان من الكربون لتوصيل التيار الكهربي المُستحَث إلى دائرة خارجية.
يتكوَّن التصميم (ب) من مغناطيسين دائمين متصلين بقرص غير مغناطيسي. يُنتِج المغناطيسان الدائمان مجالًا مغناطيسيًّا منتظمًا بينهما. ثُبِّت الملف داخل المجال المغناطيسي. بخلاف التصميم السابق، يدور القرص المتصل بالمغناطيسين، ويدور المغناطيسان حول الملف.
ما الميزة التي يزيد بها التصميم (ب) على التصميم (أ)؟



التصميم (ب)

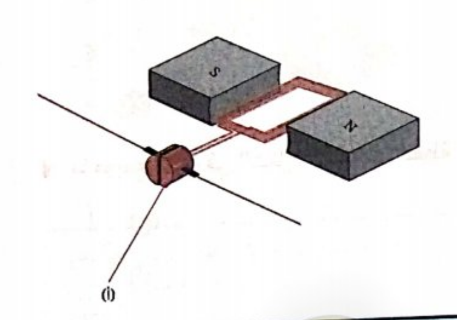


التصميم (أ)

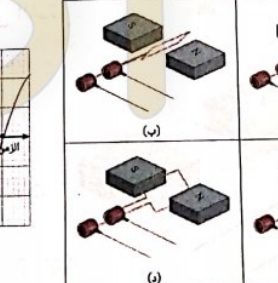
- أ ترَدُّد جهد خرج التصميم (ب) أعلى من التصميم (أ).
- ب يولِّد التصميم (ب) تيارًا مُستمِرًّا، وهو أكثر نفعًا من التيار المُتردِّد.
- ج يُنتِج التصميم (ب) جهد خرج أعلى من التصميم (أ).
- د لا يستخدم التصميم (ب) حلقتَي انزلاق ولا فرشاتَي من الكربون. تتآكل فرشاتا الكربون مع مرور الزمن ويجب استبدالهما. ليس هناك مكوِّن في التصميم (ب) يلزم استبداله.
- ه التصميم (ب) أرخص ثمنًا عند التصنيع من التصميم (أ)؛ لأن حلقتَي الانزلاق باهظة الثمن.

س٥: يوضِّح الشكل تصميم مولِّد كهربي. يدور الملف في المجال المغناطيسي المنتظم الناتج عن قضيبين مغناطيسيين دائمين. ما الاسم الذي يُطلَق على المكوِّن الذي يُرمَز له بالحرف (أ) في الشكل؟

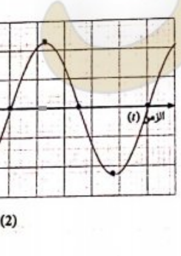
- أ قضيب مغناطيسي دائم
- ب حلقة انزلاق
- ج مقوِّم تيار
- د فرشاة كربون
- ه ملف لولبي



س٦: توضِّح الأجزاء (أ)، (ب)، (ج)، (د) بالشكل (1) تركيب مولِّد تيار متردِّد بسيط. يدور ملف واحد من سلك نحاسي في مجال مغناطيسي منتظم ناتج عن مغناطيسين دائمين أثناء دورانه. توضِّح الأجزاء الأربعة بالشكل الملف في أربعة مواضع مختلفة حسب دورانه.
التمثيل البياني (2) هو منحنى التيار الناتج عن المولِّد مقابل الزمن.



(1)



(2)

- ما موضع الملف في الشكل (1) المناظر للنقطة P في التمثيل البياني (2)؟

أ (د)

ب (ب)

ج (أ)

د (ج)

- ما موضع الملف في الشكل (1) المناظر للنقطة R في التمثيل البياني (2)؟

أ (ج)

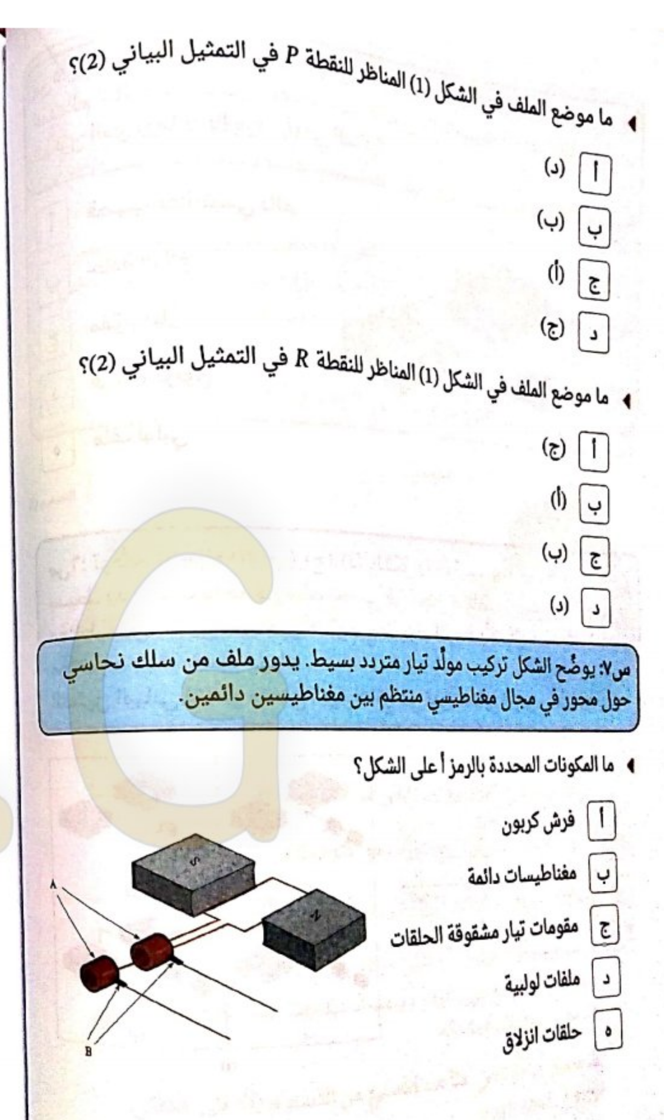
ب (أ)

ج (ب)

د (د)

س٧: يوضِّح الشكل تركيب مولِّد تيار متردد بسيط. يدور ملف من سلك نحاسي حول محور في مجال مغناطيسي منتظم بين مغناطيسين دائمين.

- ما المكونات المحددة بالرمز أ على الشكل؟



أ فرش كربون

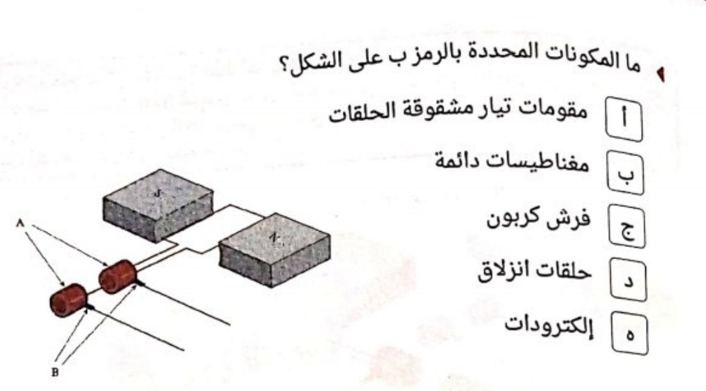
ب مغناطيسات دائمة

ج مقومات تيار مشقوقة الحلقات

د ملفات لولبية

ه حلقات انزلاق

- ما المكونات المحددة بالرمز ب على الشكل؟



أ مقومات تيار مشقوقة الحلقات

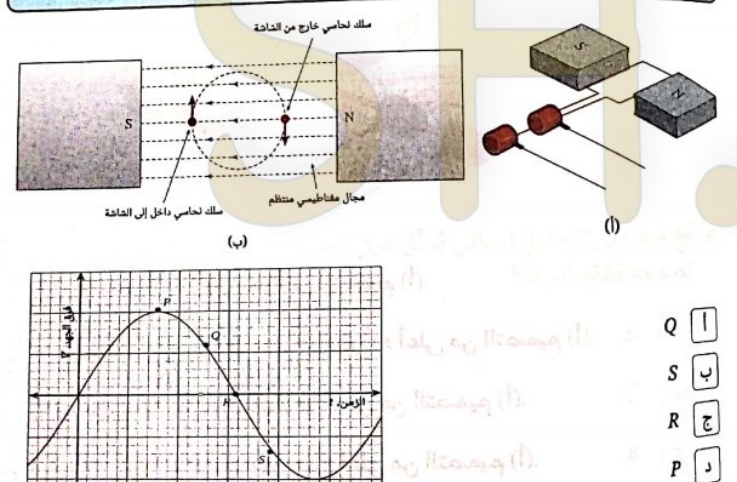
ب مغناطيسات دائمة

ج فرش كربون

د حلقات انزلاق

ه إلكترودات

س٨: يوضِّح الشكل (أ) مولِّدًا يتكوَّن من ملف يدور في مجال مغناطيسي منتظم ناشئ بين مغناطيسين دائمين، ويوضِّح الشكل (ب) مقطعًا عرضيًّا للمولِّد، موضِّحًا اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه مسارَيْ جانبَيِ الملف، ويوضِّح الشكل (ج) فرق الجهد المستحث في السلك نتيجة هذه الحركة مع الزمن. أيُّ نقطة على التمثيل البياني في الشكل (ج) تقابل موضع السلك الموضَّح في الشكل (ب)؟



(ب) (أ)

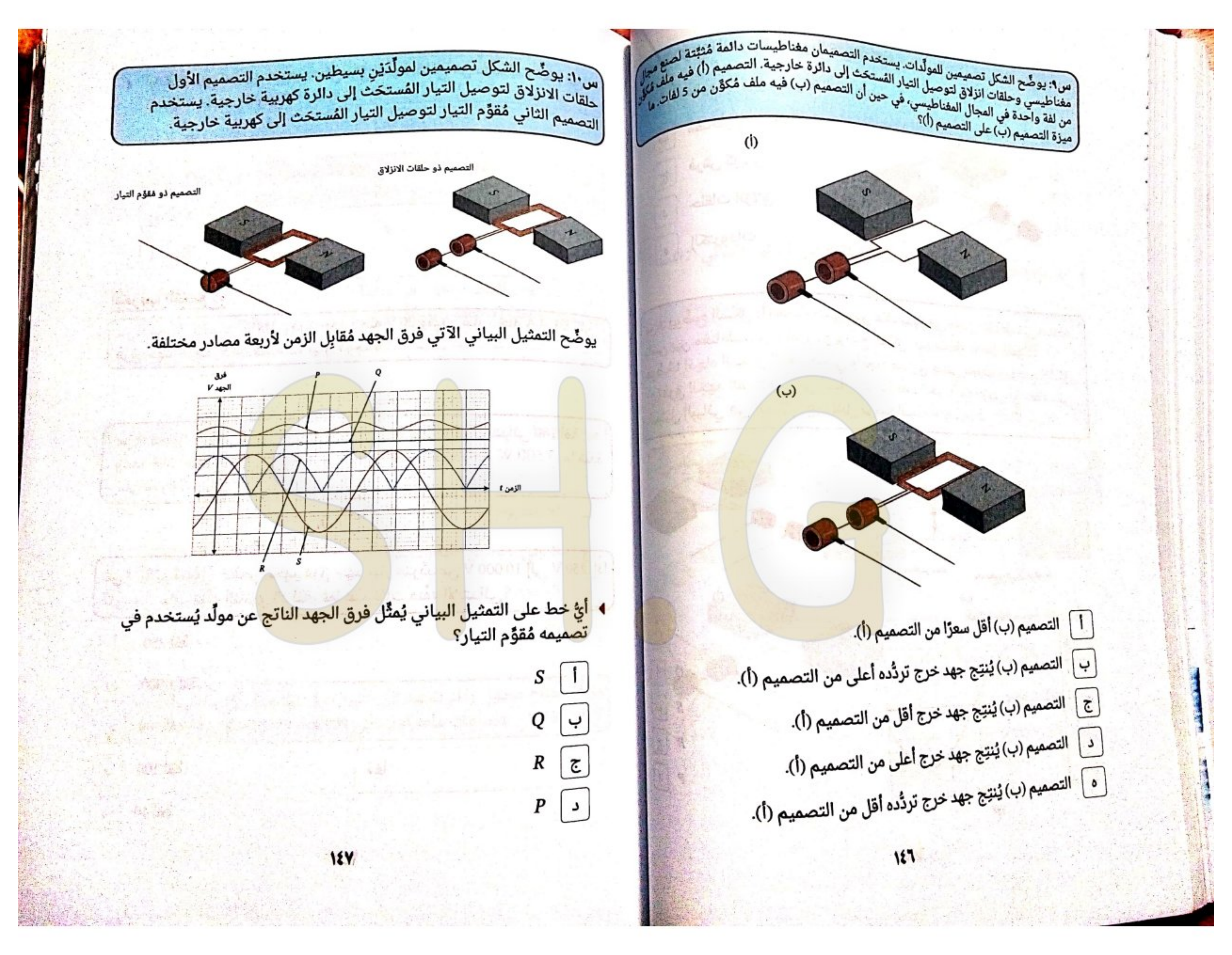
(ج)

أ Q

ب S

ج R

د P



س٩: يوضّح الشكل تصميمين للمولّدات. يستخدم التصميمان مغناطيسات دائمة مُثبّتة لصنع مجال مغناطيسي وحلقات انزلاق لتوصيل التيار المُستحَث إلى دائرة خارجية. التصميم (أ) فيه ملف مُكوَّن من لفة واحدة في المجال المغناطيسي، في حين أن التصميم (ب) فيه ملف مُكوَّن من 5 لفات. ما ميزة التصميم (ب) على التصميم (أ)؟

أ التصميم (ب) أقل سعرًا من التصميم (أ).

ب التصميم (ب) يُنتِج جهد خرج تردُّده أعلى من التصميم (أ).

ج التصميم (ب) يُنتِج جهد خرج أقل من التصميم (أ).

د التصميم (ب) يُنتِج جهد خرج أعلى من التصميم (أ).

ه التصميم (ب) يُنتِج جهد خرج تردُّده أقل من التصميم (أ).

س١٠: يوضّح الشكل تصميمين لمولّدَيْن بسيطين. يستخدم التصميم الأول حلقات الانزلاق لتوصيل التيار المُستحَث إلى دائرة كهربية خارجية. يستخدم التصميم الثاني مُقوِّم التيار لتوصيل التيار المُستحَث إلى كهربية خارجية.

يوضّح التمثيل البياني الآتي فرق الجهد مُقابِل الزمن لأربعة مصادر مختلفة.

أيّ خط على التمثيل البياني يُمثِّل فرق الجهد الناتج عن مولِّد يُستخدم في تصميمه مُقوِّم التيار؟

أ S

ب Q

ج R

د P

◄ أيُّ خط على التمثيل البياني يُمثّل فرق الجهد الناتج عن مولّد يُستخدم في تصميمه حلقات الانزلاق؟

أ | P
ب | Q
ج | S
د | R

التدريب التاسع :-

س١: محول كفاءته 100% وفرق جهد دخله 20 V وشدة تيار دخله 4 A. إذا كان فرق جهد خرجه 40 V، فما شدة تيار خرجه؟

A

س٢: مُحوّل خافض للجهد كفاءته 100% وعدد لفات ملفه الابتدائي 100 لفة وعدد لفات ملفه الثانوي 20 لفة. فرق جهده 250 V وقدرة دخله 7 500 W. ما شدة تيار الخرج؟

A

س٣: يُغيِّر مُحوِّلٌ خافض للجهد فرق جهد تيار متردِّد من 10 000 V إلى 250 V. إذا كان عدد لفات ملفِّه الثانوي 25 لفة، فما عدد لفات ملفِّه الابتدائي؟

أ | 250 لفة
ب | 1 000 لفة
ج | 400 لفة
د | 100 لفة
ه | 40 لفة

س٤: محول عدد لفات ملفه الابتدائي 300 لفة، وعدد لفات ملفه الثانوي 150 لفة. إذا كان فرق جهد الخرج يساوي 100 V، فما فرق جهد الدخل؟

V

س٥: مُحوّل عدد لفات ملفه الابتدائي 200 لفّة، وعدد لفات ملفه الثانوي 50 لفّة. إذا كان فرق جهد الدخل يساوي 20 V، فما فرق جهد الخرج؟

V

س٦: عدد لفات الملف الثانوي في محوّل كفاءته 100% يساوي خمسة أمثال عدد لفات الملف الابتدائي. إذا كانت شدة التيار المار في الملف الابتدائي 20 A، فما شدة التيار المار في الملف الثانوي؟

A

س٧: أيٌّ ممّا يلي يعتبر مادة مناسبة لقلب المحول؟

أ | النحاس
ب | الألومنيوم
ج | البولي بروبلين (البلاستيك)
د | الحديد
ه | الكربون

س٨: يحتاج محول رافع للجهد إلى تغيير فرق جهد تيار متردد من 50 V إلى 250 V. إذا كان عدد لفات ملفه الابتدائي 100 لفة، فما عدد لفات ملفه الثانوي؟

لفة



س٩: المحول الرافع للجهد يكون عدد لفات ملفه الثانوي ـــــ من عدد لفات ملفه الابتدائي؛ ومن ثم فإن فرق الجهد عبر الملف الثانوي ـــــ من فرق الجهد عبر الملف الابتدائي.

أ أكثر، أعلى

ب أكثر، أدنى

ج أقل، أدنى

د أقل، أعلى

س١٠: مُحوِّلٌ رافعٌ للجهد عدد لفات ملفه الثانوي يساوي 8 أمثال عدد لفات الملف الابتدائي. إذا كان فرق جهد الدخل يساوي 40 V، فما فرق جهد الخرج؟

	V

س١١: ما نوع التيار الذي تُستخدم معه المحوِّلات؟

أ التيار المستمر

ب كلٌّ من التيار المتردِّد والتيار المستمر

ج التيار المتردِّد

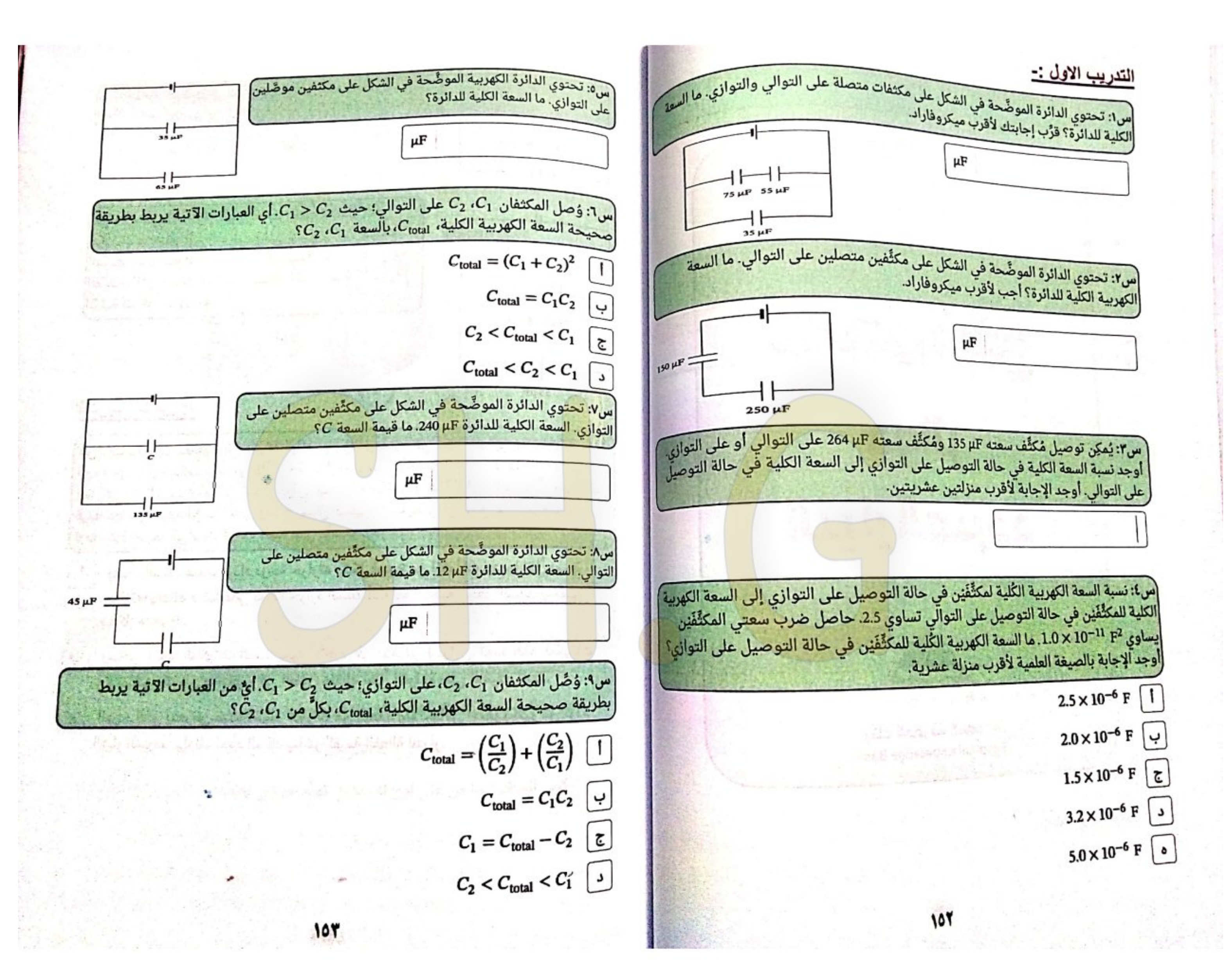
س١٢: أيُّ الخصائص الكهربية التالية يتغيَّر باستخدام محول كفاءته 100%؟

أ كلٌّ من فرق الجهد وشدة التيار الكهربي.

ب شدة التيار الكهربي فقط.

ج القدرة فقط.

د فرق الجهد فقط.



التدريب الاول :-

س١: تحتوي الدائرة الموضّحة في الشكل على مكثفات متصلة على التوالي والتوازي. ما السعة الكلية للدائرة؟ قرِّب إجابتك لأقرب ميكروفاراد.

μF

س٢: تحتوي الدائرة الموضّحة في الشكل على مكثّفين متصلين على التوالي. ما السعة الكهربية الكلية للدائرة؟ أجب لأقرب ميكروفاراد.

μF

س٣: يُمكِن توصيل مُكثِّف سعته 135 μF ومُكثّف سعته 264 μF على التوالي أو على التوازي. أوجد نسبة السعة الكلية في حالة التوصيل على التوازي إلى السعة الكلية في حالة التوصيل على التوالي. أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

س٤: نسبة السعة الكهربية الكلية لمكثّفين في حالة التوصيل على التوازي إلى السعة الكهربية الكلية للمكثّفين في حالة التوصيل على التوالي تساوي 2.5. حاصل ضرب سعتي المكثّفين يساوي 1.0×10^{-11} F^2. ما السعة الكهربية الكلية للمكثّفين في حالة التوصيل على التوازي؟ أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) 2.5×10^{-6} F

ب) 2.0×10^{-6} F

ج) 1.5×10^{-6} F

د) 3.2×10^{-6} F

ه) 5.0×10^{-6} F

س٥: تحتوي الدائرة الكهربية الموضّحة في الشكل على مكثفين موصّلين على التوازي. ما السعة الكلية للدائرة؟

μF

س٦: وُصل المكثفان C_1، C_2 على التوالي؛ حيث $C_1 > C_2$. أي العبارات الآتية يربط بطريقة صحيحة السعة الكهربية الكلية، C_{total}، بالسعة C_1، C_2؟

أ) $C_{total} = (C_1 + C_2)^2$

ب) $C_{total} = C_1C_2$

ج) $C_2 < C_{total} < C_1$

د) $C_{total} < C_2 < C_1$

س٧: تحتوي الدائرة الموضّحة في الشكل على مكثّفين متصلين على التوازي. السعة الكلية للدائرة 240 μF. ما قيمة السعة C؟

μF

س٨: تحتوي الدائرة الموضّحة في الشكل على مكثّفين متصلين على التوالي. السعة الكلية للدائرة 12 μF. ما قيمة السعة C؟

μF

س٩: وُصّل المكثفان C_1، C_2 على التوازي؛ حيث $C_1 > C_2$. أيٌّ من العبارات الآتية يربط بطريقة صحيحة السعة الكهربية الكلية، C_{total}، بكلٍّ من C_1، C_2؟

أ) $C_{total} = \left(\frac{C_1}{C_2}\right) + \left(\frac{C_2}{C_1}\right)$

ب) $C_{total} = C_1C_2$

ج) $C_1 = C_{total} - C_2$

د) $C_2 < C_{total} < C_1$

س١٠: الدائرة الموضّحة في الشكل تحتوي على مكثفات متصلة على التوالي وعلى التوازي. السعة الكهربية الكلية للدائرة 36 μF. ما السعة C؟

μF

C   95 μF   25 μF

س١١: تحتوي الدائرة الكهربية الموضّحة بالشكل على مكثّفات متصلة على التوالي وعلى التوازي. غيِّر موضع المكثّف الذي سعته 65 μF ليصبح متصلًا على التوالي مع المكثّف الذي سعته 55 μF. ما مقدار تغيُّر السعة الكهربية الكلية للدائرة الكهربية؟

μF

75 μF   65 μF   55 μF

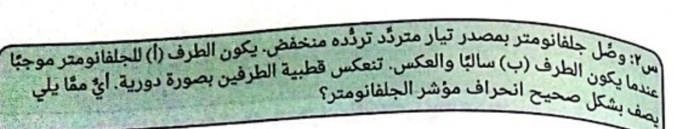
التدريب الثاني :-

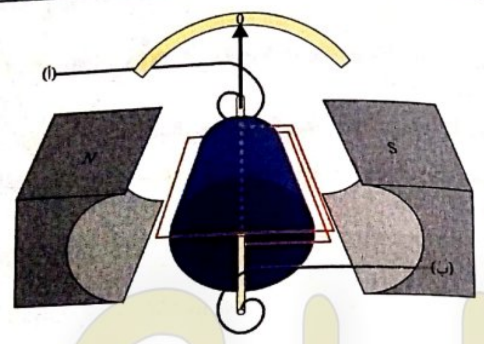
س١: يتمدَّد سلك مصنوع من سبيكة البلاتينوم والإيريديوم في أميتر حراري عندما تزداد درجة حرارته، وينكمش عندما تقلُّ درجة حرارته. تعتمد درجة حرارة السلك على شدة التيار المار في السلك. سوف يعطي أميتر حراري يستخدم سلكًا مثل هذا قراءة ثابتة لتيار متردد له قيمة عظمى معينة. أيٌّ من الآتي يشرح بشكل صحيح كيف يمكن أن تَنْتُجَ عن تيار متردد تردده 50 Hz يمر في سلك قراءة ثابتة على الأميتر الحراري؟

أ) يتمدَّد السلك عندما تزداد درجة حرارته بشكل أسرع من انكماشه عندما تقلُّ درجة حرارته؛ ولذلك لا تنخفض درجة حرارة السلك أبدًا لمدة كافية تجعل السلك ينكمش بشكل ملحوظ.

ب) يُسخِّن السلك المكونات الميكانيكية الأخرى في الأميتر الحراري. تمدُّد هذه المكونات وانكماشها يكونان مختلفين في الطور؛ ولذلك تظلُّ القراءة على الأميتر ثابتة.

ج) التردد الذي يتعرض عنده السلك لدورات من التمدد والانكماش أصغر بكثير من تردد التيار المتردد؛ ولذلك تمدُّد السلك يناظر القيمة الفعالة للتيار.


س٢: وصِّل جلفانومتر بمصدر تيار متردِّد تردُّده منخفض. يكون الطرف (أ) للجلفانومتر موجبًا عندما يكون الطرف (ب) سالبًا والعكس. تنعكس قطبية الطرفين بصورة دورية. أيٌّ ممَّا يلي يصف بشكل صحيح انحراف مؤشر الجلفانومتر؟



أ) يهتز المؤشر بين موضعين؛ أحدهما موضع الانحراف الذي يساوي صفرًا.

ب) يهتز المؤشر بين موضعين على مسافة متساوية من موضع الانحراف الذي يساوي صفرًا.

ج) يظل المؤشر عند موضع الانحراف الذي يساوي صفرًا.

د) يخضع المؤشر لحركة دائرية منتظمة.

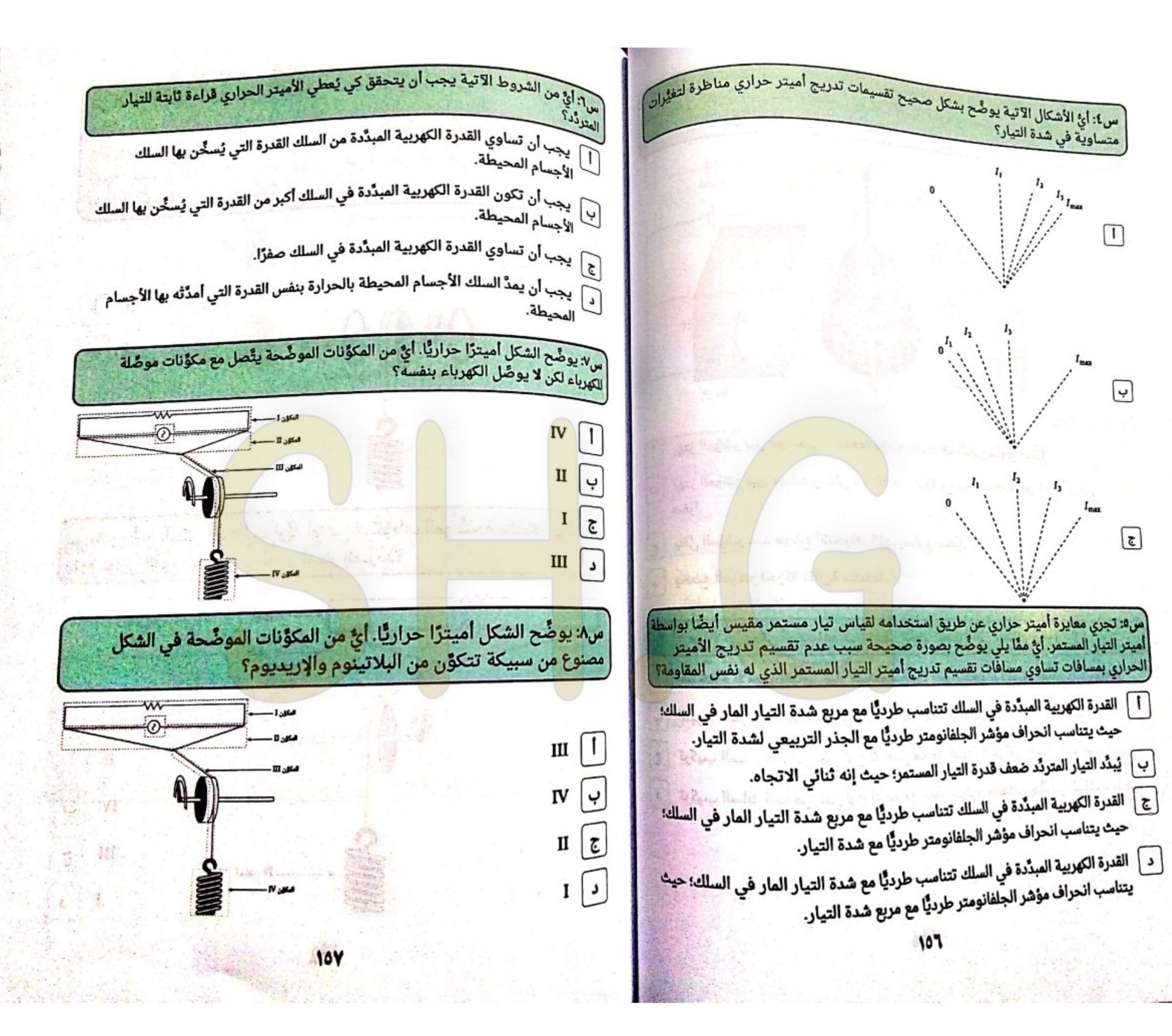
س٣: أيٌّ من الآتي يمكن أن يساعد في خفض الخطأ الصفري في الأميتر الحراري؟

أ) استخدام الأميتر لقياس تيار مستمر مباشرة بعد استخدام الأميتر لقياس تيار متردِّد

ب) التبريد السريع للسلك الساخن مباشرة بعد استخدام الأميتر

ج) تركيب السلك الساخن على لوح له نفس معامل التمدُّد الحراري للسلك الساخن

د) تركيب السلك الساخن على لوح له معامل تمدُّد حراري مختلف جدًّا عن السلك الساخن



س٤: أيٌّ الأشكال الآتية يوضِّح بشكل صحيح تقسيمات تدريج أميتر حراري مناظرة لتغيُّرات متساوية في شدة التيار؟

أ

ب

ج

س٥: تجري معايرة أميتر حراري عن طريق استخدامه لقياس تيار مستمر مقيس أيضًا بواسطة أميتر التيار المستمر. أيٌّ ممَّا يلي يوضِّح بصورة صحيحة سبب عدم تقسيم تدريج الأميتر الحراري بمسافات تساوي مسافات تقسيم تدريج أميتر التيار المستمر الذي له نفس المقاومة؟

أ القدرة الكهربية المبدَّدة في السلك تتناسب طرديًّا مع مربع شدة التيار المار في السلك؛ حيث يتناسب انحراف مؤشر الجلفانومتر طرديًّا مع الجذر التربيعي لشدة التيار.

ب يُبدِّد التيار المتردِّد ضعف قدرة التيار المستمر؛ حيث إنه ثنائي الاتجاه.

ج القدرة الكهربية المبدَّدة في السلك تتناسب طرديًّا مع مربع شدة التيار المار في السلك؛ حيث يتناسب انحراف مؤشر الجلفانومتر طرديًّا مع شدة التيار.

د القدرة الكهربية المبدَّدة في السلك تتناسب طرديًّا مع شدة التيار المار في السلك؛ حيث يتناسب انحراف مؤشر الجلفانومتر طرديًّا مع مربع شدة التيار.

س٦: أيٌّ من الشروط الآتية يجب أن يتحقق كي يُعطي الأميتر الحراري قراءة ثابتة للتيار المتردِّد؟

أ يجب أن تساوي القدرة الكهربية المبدَّدة من السلك القدرة التي يُسخِّن بها السلك الأجسام المحيطة.

ب يجب أن تكون القدرة الكهربية المبدَّدة في السلك أكبر من القدرة التي يُسخِّن بها السلك الأجسام المحيطة.

ج يجب أن تساوي القدرة الكهربية المبدَّدة في السلك صفرًا.

د يجب أن يمدَّ السلك الأجسام المحيطة بالحرارة بنفس القدرة التي أمدَّته بها الأجسام المحيطة.

س٧: يوضِّح الشكل أميترًا حراريًّا. أيٌّ من المكوِّنات الموضَّحة يتَّصل مع مكوِّنات موصِّلة للكهرباء لكن لا يوصِّل الكهرباء بنفسه؟

أ IV

ب II

ج I

د III

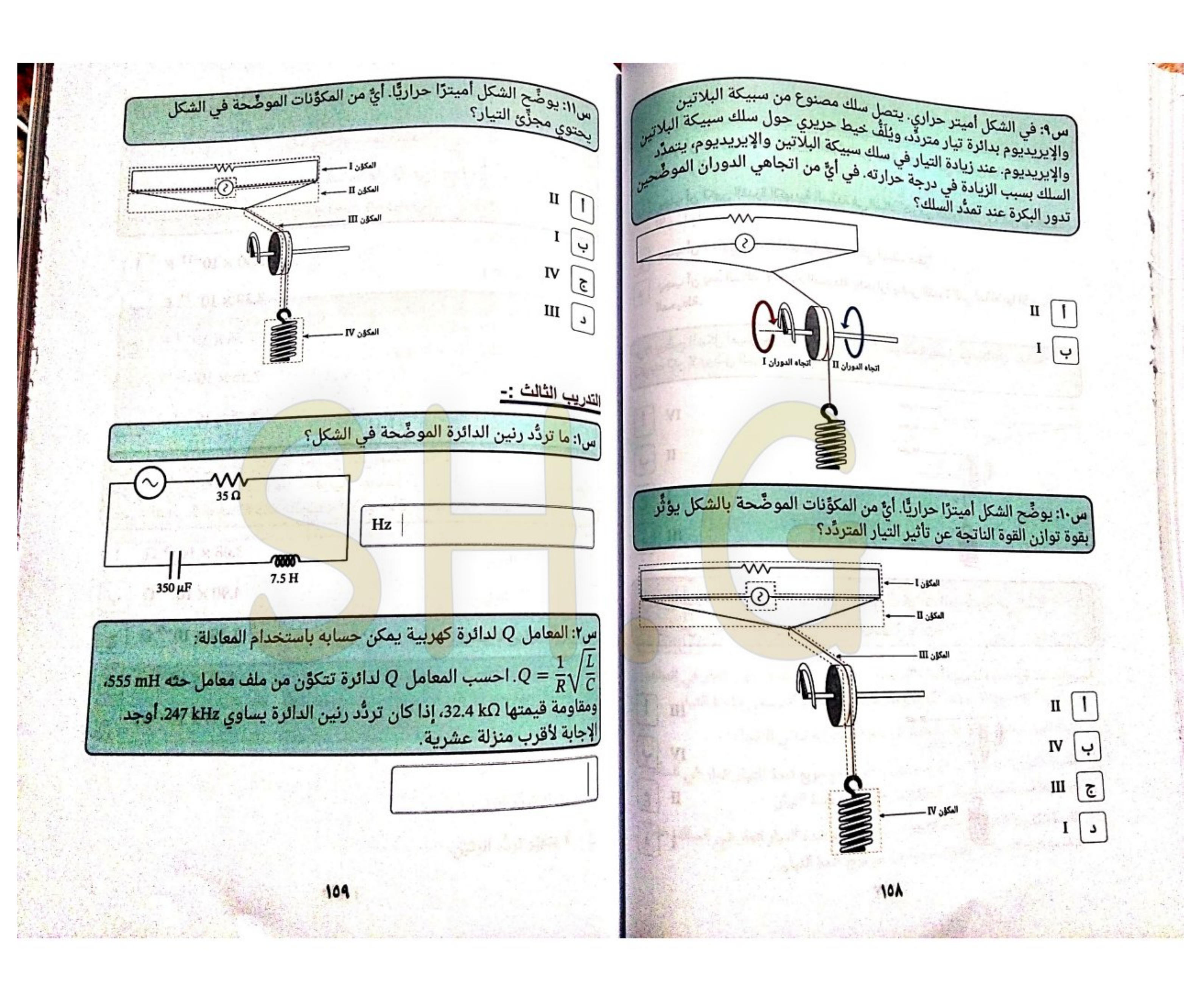
س٨: يوضِّح الشكل أميترًا حراريًّا. أيٌّ من المكوِّنات الموضَّحة في الشكل مصنوع من سبيكة تتكوَّن من البلاتينيوم والإريديوم؟

أ III

ب IV

ج II

د I



س٩: في الشكل أميتر حراري. يتصل سلك مصنوع من سبيكة البلاتين والإيريديوم بدائرة تيار متردِّد، ويُلَف خيط حريري حول سلك سبيكة البلاتين والإيريديوم. عند زيادة التيار في سلك سبيكة البلاتين والإيريديوم، يتمدَّد السلك بسبب الزيادة في درجة حرارته. في أيٍّ من اتجاهي الدوران الموضَّحين تدور البكرة عند تمدُّد السلك؟

أ II

ب I

س١٠: يوضِّح الشكل أميترًا حراريًّا. أيٌّ من المكوِّنات الموضَّحة بالشكل يؤثِّر بقوة توازن القوة الناتجة عن تأثير التيار المتردِّد؟

أ II

ب IV

ج III

د I

س١١: يوضِّح الشكل أميترًا حراريًّا. أيٌّ من المكوِّنات الموضَّحة في الشكل يحتوي مجزِّئ التيار؟

أ II

ب I

ج IV

د III

التدريب الثالث :-

س١: ما تردُّد رنين الدائرة الموضَّحة في الشكل؟

Hz

س٢: المعامل Q لدائرة كهربية يمكن حسابه باستخدام المعادلة: $Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$. احسب المعامل Q لدائرة تتكوَّن من ملف معامل حثه 555 mH، ومقاومة قيمتها 32.4 kΩ، إذا كان تردُّد رنين الدائرة يساوي 247 kHz. أوجد الإجابة لأقرب منزلة عشرية.

س٣: دائرة كهربية تحتوي على مقاومة ومُكثِّف وملف حث، تُستخدَم مستقبِل موجات كهرومغناطيسية ذات تردُّد رنين مقداره 121 kHz. قيمة المقاومة 116 kΩ. الدائرة لها مُعامِل Q قيمته 1.50. ما السعة الكهربية للمُكثِّف في الدائرة؟ المعادلة المُستخدَمة لحساب مُعامِل Q هي: $Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

- أ 1.50×10^{-11} F
- ب 8.39×10^{-11} F
- ج 7.56×10^{-9} F
- د 7.56×10^{-12} F
- ه 4.75×10^{-11} F

س٤: تردُّد الرنين لدائرة كهربية تحتوي على مكثِّف وملف حث متصِلَين على التوالي يساوي 155 kHz. السعة الكهربية للمكثِّف في الدائرة 215 μF. ما المفاعلة الحثية للدائرة؟ أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

- أ 3.08×10^{-8} Ω
- ب 4.90×10^{-9} Ω
- ج 1.39×10^{-9} Ω
- د 4.78×10^{-3} Ω
- ه 2.39×10^{-3} Ω

س٥: تحتوي دائرة كهربية على مكثّف وملف حث موصَّلَين على التوالي، تردُّد الرنين للدائرة 575 kHz. قيمة معامل حث الملف في الدائرة 1.25 H. ما سعة المكثّف؟ أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

- أ 6.13×10^{-14} F
- ب 1.94×10^{-12} F
- ج 2.42×10^{-12} F
- د 1.77×10^{-7} F

س٦: تحتوي دائرة كهربية على مقاومة، ومكثّف، وملف حث موصَّلات على التوالي، تردُّد رنين الدائرة 372 Hz. قيمة المقاومة 440 Ω، وسعة المكثّف 112 mF. القيمة العظمى للجهد المُطبَّق على الدائرة يساوي 28 V. ما القيمة العظمى لشدة التيار عندما يكون تردُّد التيار المتردِّد المار في الدائرة 372 Hz؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

A

س٧: تتكوّن دائرة كهربية من مقاومة، ومكثف، وملف حث جميعها متصلة على التوالي. وُصِّل مصدر جهد متردِّد بالدائرة، وتولّد تيار متردِّد. كيف يتغيّر تردُّد الرنين للدائرة الكهربية إذا زادت قيمة المقاومة؟

- أ يقِلّ تردُّد الرنين.
- ب يزداد تردُّد الرنين.
- ج تردُّد الرنين لا يتغيّر.

س٨: تتكوّن دائرة كهربية من مقاومة، ومكثّف، وملف حث متصلة على التوالي. وُصِّل مصدر جهد متردِّد بالدائرة وتولّد تيار متردِّد. كيف يتغيّر تردُّد رنين الدائرة الكهربية إذا زادت سعة المكثّف؟

- أ يقِلّ تردُّد الرنين.
- ب يزداد تردُّد الرنين.
- ج لا يتغيّر تردُّد الرنين.

س٩: أكمل الفراغ: في دائرة موصلة على التوالي تحتوي على مقاومة، ومكثف، وملف حث، التردد الرنيني للدائرة الكهربية هو تردد الدائرة الكهربية عندما تكون معاوقتها ———.

أ) أقل قيمة

ب) قيمة متوسطة

ج) جذر متوسط مربع قيمتها

د) أكبر قيمة

س١٠: تتكوّن دائرة كهربية من مقاومة ومُكثّف وملف حث موصّلة جميعها على التوالي. وُصِّلَ مصدر جهد مُتردِّد بالدائرة، وتولّد تيار مُتردِّد. كيف يتغيّر تردُّد الرنين للدائرة الكهربية إذا زادت قيمة مُعامِل الحث لملف الحث؟

أ) يَقِلّ تردُّد الرنين.

ب) يزداد تردُّد الرنين.

ج) تردُّد الرنين لا يتغيّر.

التدريب الرابع :-

س١: مصدر جهد مُتردِّد تردُّده 50 Hz، متصل بمُكثّف سعته 125 μF. ما مفاعلة المُكثّف؟ قرِّب إجابتك لأقرب أوم.

Ω

س٢: مفاعلة المُكثّف المطلوبة في دائرة تيار مُتردِّد تساوي 120 Ω. السعة الكهربية للمُكثّف المُستخدَم تساوي 75 μF. ماذا يجب أن يكون تردُّد التيار المُتردِّد؟ قرِّب إجابتك لأقرب هرتز.

Hz

س٣: مصدر جهد مُتردِّد تردُّده 75 Hz متصل بملف مُعامِل حثه 35 mH. ما مفاعلة الدائرة الكهربية؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

Ω

س٤: ما تردُّد التيار المتردِّد في دائرة كهربية تحتوي على ملف معامل حثه 0.25 H يُنتج مفاعلةً قيمتها 42 Ω؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

Hz

س٥: ما السعة الكهربية التي يجب أن تكون لدى مكثّف لإنتاج مفاعلة مقدارها 1.5 kΩ في دائرة تيار متردِّد إذا كان تردُّد الدائرة 25 Hz؟ أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ) 4.2×10^{-6} F

ب) 4.2×10^{-3} F

ج) 8.5×10^{-6} F

د) 2.7×10^{-3} F

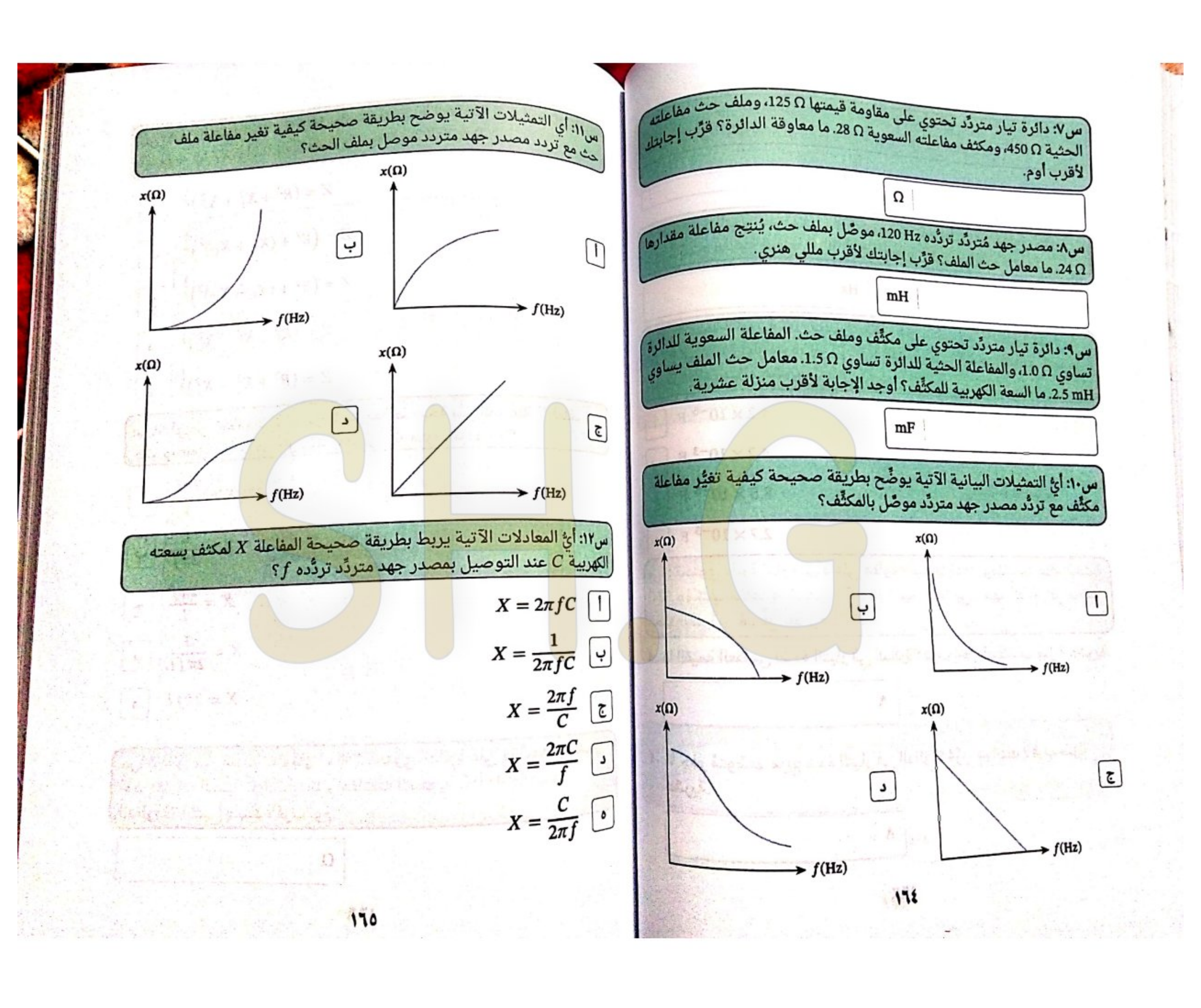
س٦: تحتوي دائرة تيار مُتردِّد على مقاومة قيمتها 25 Ω، وملف مفاعلته الحثية 32 Ω، ومُكثّف مفاعلته السعوية 12.8 Ω. القيمة العظمى للجهد الناتج عن مصدر الجهد المُتردِّد المُشغِّل للدائرة 120 V.

- ما القيمة العظمى لشدة التيار في الدائرة؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

A

- ما جذر مُتوسِّط مربع شدة التيار في الدائرة؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

A



س٧: دائرة تيار متردِّد تحتوي على مقاومة قيمتها 125 Ω، وملف حث مفاعلته الحثية 450 Ω، ومكثف مفاعلته السعوية 28 Ω. ما معاوقة الدائرة؟ قرِّب إجابتك لأقرب أوم.

Ω

س٨: مصدر جهد مُتردِّد تردُّده 120 Hz، موصَّل بملف حث، يُنتِج مفاعلة مقدارها 24 Ω. ما معامل حث الملف؟ قرِّب إجابتك لأقرب مللي هنري.

mH

س٩: دائرة تيار متردِّد تحتوي على مكثِّف وملف حث. المفاعلة السعوية للدائرة تساوي 1.0 Ω، والمفاعلة الحثية للدائرة تساوي 1.5 Ω. معامل حث الملف يساوي 2.5 mH. ما السعة الكهربية للمكثِّف؟ أوجد الإجابة لأقرب منزلة عشرية.

mF

س١٠: أيّ التمثيلات البيانية الآتية يوضِّح بطريقة صحيحة كيفية تغيُّر مفاعلة مكثِّف مع تردُّد مصدر جهد متردِّد موصَّل بالمكثِّف؟

س١١: أي التمثيلات الآتية يوضح بطريقة صحيحة كيفية تغير مفاعلة ملف حث مع تردد مصدر جهد متردد موصل بملف الحث؟

س١٢: أيّ المعادلات الآتية يربط بطريقة صحيحة المفاعلة X لمكثف بسعته الكهربية C عند التوصيل بمصدر جهد متردِّد تردُّده f؟

أ $X = 2\pi f C$

ب $X = \frac{1}{2\pi f C}$

ج $X = \frac{2\pi f}{C}$

د $X = \frac{2\pi C}{f}$

هـ $X = \frac{C}{2\pi f}$



س١٣: أي المعادلات الآتية تربط بطريقة صحيحة المعاوقة Z لدائرة بالمفاعلة السعوية لها X_C، والمفاعلة الحثية X_L، ومقاومة الدائرة R؟

أ) $Z = (R^2 + X_L^2 + X_C^2)^{\frac{1}{2}}$

ب) $Z = (R^2 + (X_L + X_C)^2)^{\frac{1}{2}}$

ج) $Z = (R^2 + (X_L - X_C)^2)^{\frac{1}{2}}$

د) $Z = (R^2 + X_L^2 - X_C^2)^{\frac{1}{2}}$

ه) $Z = (R^2 + X_C^2 - X_L^2)^{\frac{1}{2}}$

س١٤: أيٌّ من المعادلات الآتية يربط بطريقة صحيحة بين المفاعلة X لملف حث، ومعامل حثه L عند توصيله بمصدر جهد متردد تردُّده f؟

أ) $X = \frac{2\pi L}{f}$

ب) $X = \frac{L}{2\pi f}$

ج) $X = \frac{2\pi f}{L}$

د) $X = \frac{1}{2\pi f L}$

ه) $X = 2\pi f L$

س١٥: دائرة تيار متردد معاوقتها 750 Ω. تحتوي الدائرة على مقاومة، وملف حث مفاعلته الحثية 250 Ω، ومكثف مفاعلته السعوية 45.0 Ω. ما قيمة المقاومة؟ اكتب إجابتك لأقرب أوم.

______ Ω

التدريب الاول :-

س١: الطاقة الكلية المنبعثة من جسم أسود تساوي 1.50 µJ. إذا قُسمت الطاقة الكلية المشعة إلى كمّات طولها الموجي 625 nm، فما عدد الكمّات المنبعثة؟ اعتبر 6.626×10^{-34} J·s قيمة ثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 3.88×10^{12}

ب) 2.47×10^{12}

ج) 3.16×10^{12}

د) 4.21×10^{12}

ه) 4.72×10^{12}

س٢: اختر الكلمة التي تُكمل بشكل صحيح العبارة الآتية عن انبعاث الإشعاع الكهرومغناطيسي من جسم أسود مثالي:
طيف انبعاث الإشعاع الكهرومغناطيسي لجسم أسود مثالي ______ طيف الإشعاع الذي يمتصه الجسم الأسود.

أ) لا يعتمد على

ب) يماثل

ج) معكوس

س٣: باستخدام قانون رايلي-جينز لإشعاع الجسم الأسود، احسب شدة الإشعاع الكهرومغناطيسى الذي طوله الموجي 625 nm، وينبعث من جسم أسود درجة حرارته 2 600 K. اعتبر 1.3806×10^{-23} $m^2 \cdot kg/s^2 \cdot K$ قيمة ثابت بولتزمان. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 6.13×10^{-15} W/m^2

ب) 2.99×10^{-15} W/m^2

ج) 7.70×10^{-15} W/m^2

د) 4.23×10^{-15} W/m^2

س٤: يوضِّح الشكل منحنيين، كلٌّ منهما يُمثِّل طيف انبعاث الأشعة الكهرومغناطيسية المُتوقَّع من جسم أسود حسب نموذج مختلف لإشعاع الجسم الأسود.

الشدة

الطول الموجي

◂ أيُّ المنحنيين يوافِق بشكل أفضل نموذجًا لأشعة الجسم الأسود؛ حيث يزداد عدد الموجات الكهرومغناطيسية المُنبعِثة بواسطة الجسم الأسود كلما قلَّ الطول الموجي للموجات، ولا يتأثَّر عدد هذه الموجات بأيِّ عوامل أخرى؟

أ) المنحنى الأزرق

ب) المنحنى الأرجواني

◂ في حالة الأطوال الموجية الأكبر من طول موجة القمة للطيف الموضَّح بواسطة المنحنى الأزرق، كيف يتغيَّر الفرق بين الشدة المُتوقَّعة لأطوال موجية مُعيَّنة بواسطة النموذجين كلما زاد الطول الموجي؟

أ) يَقِلُّ الفرق في الشدة.

ب) يزداد الفرق في الشدة.

س٥: اختر الكلمة التي تُكمل العبارة الآتية بصورة صحيحة عن امتصاص الإشعاع الكهرومغناطيسي بواسطة جسم أسود مثالي:
يحتوي جزء طيف الامتصاص للجسم الأسود المثالي الذي به مدًى أكبر من الأطوال الموجية على أطوال موجية ______ من الطول الموجي الذي يُمتَص بصورة أكبر بواسطة الجسم الأسود.

أ) أطول

ب) أقصر

س٦: أيّ كلمة تكمل بطريقة صحيحة الجملة الآتية حول الأنماط الرنينية للموجات الكهرومغناطيسية في تجويف؟
للموجات الكهرومغناطيسية التي تكوّن نمطًا رنينيًا لتجويف يجب أن تكون الموجة الكهرومغناطيسية إزاحتها ______ عند حدود التجويف.

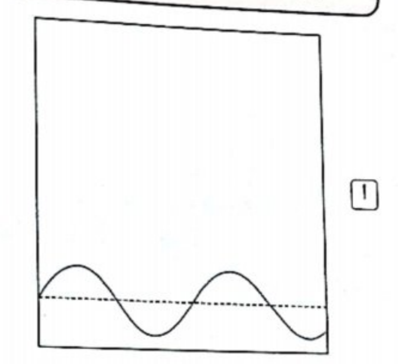
أ تساوي صفرًا

ب قصوى

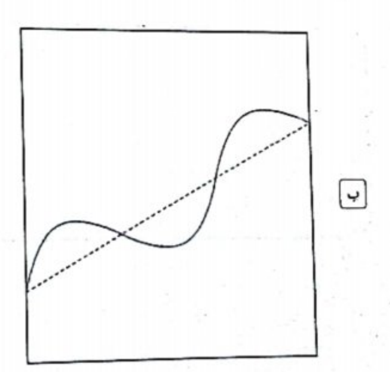
ج لا تساوي صفرًا

س٧: أيّ من الموجات الكهرومغناطيسية الموضّحة في الشكل لتجويف تناظر نمطًا رنينيًا ممكنًا للتجويف؟

أ



ب



س٨: أيّ من الموجات الكهرومغناطيسية الموضّحة في الشكل لتجويف تناظر نمطًا رنينيًا ممكنًا للتجويف؟

أ

ب

ج

س٩: توضّح الأشكال (أ)، (ب)، (ج) أنماط الرنين في تجويف للموجات الكهرومغناطيسية التي تنبعث من نقطة في تجويف. بالنظر إلى الطول الموجي لموجة يمكنها أن تُكوِّن نمطًا رنينيًا في تجويف وعدد الأنماط لهذا الطول الموجي التي يمكن أن توجد في هذا التجويف، هل تؤدّي زيادة الطول الموجي إلى زيادة عدد الأنماط، أم تُقلّل منه، أم لا تؤثّر عليه؟

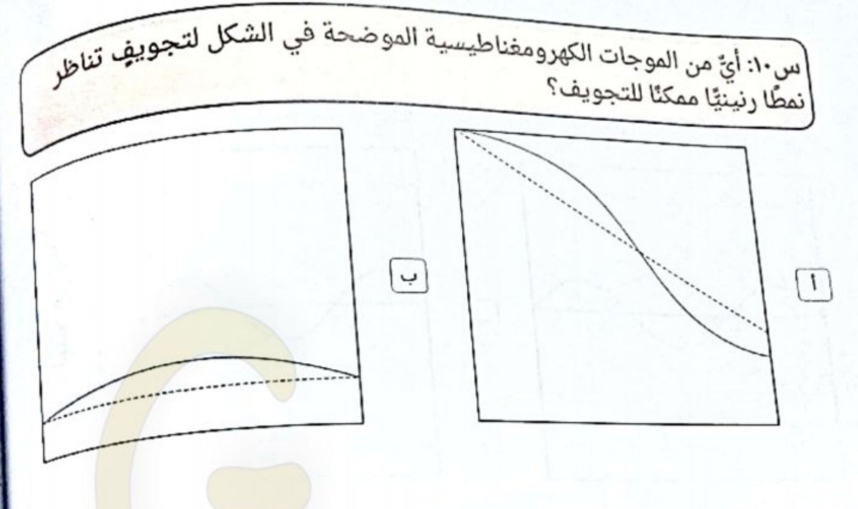
(أ) (ب) (ج)

أ تُزيد منه

ب تقلّل منه

ج لا تؤثّر عليه

س١٠: أيٌّ من الموجات الكهرومغناطيسية الموضحة في الشكل لتجويفٍ تناظر نمطًا رنينيًا ممكنًا للتجويف؟



التدريب الثاني :-

س١: أضيء رصاص في الفراغ بضوء من جهاز ليزر، فتسبَّب في انبعاث إلكترونات من سطح المعدن. دالة شغل الرصاص تساوي $4.25\ eV$. أقصى طاقة حركة للإلكترونات تساوي $4.03\ eV$. ما تردُّد الضوء المنبعث من جهاز الليزر؟ اعتبر $4.14 \times 10^{-15}\ eV{\cdot}s$ قيمة ثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ $3.68 \times 10^{14}\ Hz$

ب $1.03 \times 10^{15}\ Hz$

ج $5.31 \times 10^{13}\ Hz$

د $2.00 \times 10^{15}\ Hz$

ه $9.73 \times 10^{14}\ Hz$

س٢: أضيء سطح معدن مصقول في الفراغ بضوء من جهاز ليزر، فتسبَّب في انبعاث إلكترونات من سطح المعدن. تردُّد الضوء $2.00 \times 10^{15}\ Hz$. دالة شغل المعدن $1.40\ eV$. ما أقصى طاقة حركة يمكن أن تكتسبها الإلكترونات؟ اعتبر $4.14 \times 10^{-15}\ eV{\cdot}s$ قيمة ثابت بلانك. أوجد الإجابة بالإلكترون فولت.

eV

س٣: استُخدِم جهاز ليزر قدرته $20.0\ mW$، ويُصدِر ضوءًا طوله الموجي $250\ nm$ لإضاءة قالب من الفضة. يؤدِّي هذا إلى تحرُّر الإلكترونات من سطح الفضة. إذا حرَّر كل فوتون يُصدِره الليزر إلكترونًا من سطح الفضة، فما شدة تيار الإلكترونات الضوئية الكلي؟ دالة الشغل للفضة $4.26\ eV$. استخدم القيمة $4.14 \times 10^{-15}\ eV{\cdot}s$ لثابت بلانك، والقيمة $1.6 \times 10^{-19}\ C$ لشحنة الإلكترون. قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

mA

س٤: أُسقط ضوء من جهاز ليزر على مهبط من النحاس في حجرة تفريغ، فتسبَّب في تحرُّر إلكترونات من سطح الفلز. تردُّد الضوء $1.80 \times 10^{15}\ Hz$. طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المتحررة $2.80\ eV$. ما دالة الشغل للنحاس؟ اعتبر $4.14 \times 10^{-15}\ eV{\cdot}s$ قيمة ثابت بلانك. أوجد الإجابة بوحدة الإلكترون فولت، لأقرب 3 أرقام معنوية.

eV

س٥: يُستخدَم ليزر قدرته 12.0 mW يُصدر ضوءًا طوله الموجي 400 nm لإضاءة سطح قالب من الصوديوم.

◄ ما مقدار طاقة كل فوتون يُصدره الليزر؟ استخدم القيمة 4.14×10^{-15} eV·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك لأقرب ثلاثة أرقام معنوية.

أ 3.32 eV

ب 3.11 eV

ج 4.00 eV

د 1.20 eV

◄ ما عدد الفوتونات التي يُصدرها الليزر في كل ثانية؟ اكتب إجابتك لأقرب ثلاثة أرقام معنوية.

أ 1.88×10^{16}

ب 6.25×10^{16}

ج 2.42×10^{16}

د 2.26×10^{16}

◄ إذا حرَّر كلُّ فوتون يُصدره الليزر إلكترونًا من الصوديوم، فما التيار الكلي للإلكترونات الضوئية؟ استخدم القيمة 1.60×10^{-19} C لشحنة الإلكترون. اكتب إجابتك لأقرب ثلاثة أرقام معنوية.

أ 3.01 mA

ب 3.62 mA

ج 2.90 mA

د 3.87 mA

◄ ما سرعة الإلكترون الذي تحرَّر بأقصى طاقة حركة ممكنة؟ اكتب إجابتك لأقرب ثلاثة أرقام معنوية.

أ 540 km/s

ب 808 km/s

ج 777 km/s

د 895 km/s

ه 604 km/s

◄ دالة الشغل للصوديوم 2.28 eV. ما أقصى طاقة حركة يمكن أن تكون للإلكترونات المتحرِّرة من الصوديوم؟

أ 2.28 eV

ب 1.04 eV

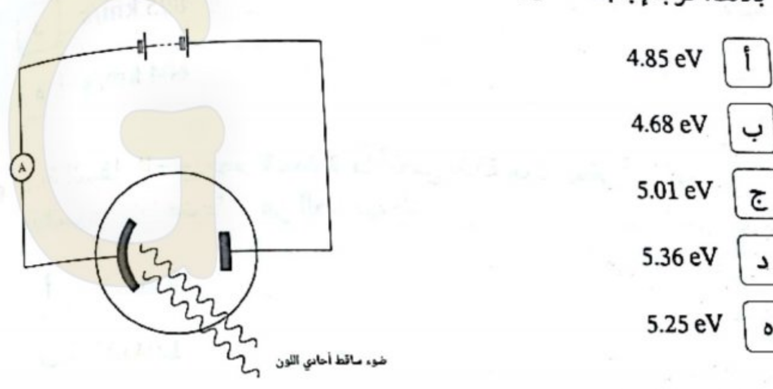
ج 1.86 eV

د 1.72 eV

ه 0.830 eV

س٦: يوضِّح المُخطَّط دائرة كهربية. تحتوي الدائرة على أنود وكاثود في غرفة تفريغ. وُصِّل الأنود والكاثود بأميتر وبطارية على التوالي. الكاثود مصنوع من النيكل.

◂ استخدِم ضوء بأطوال موجية مختلفة في إضاءة كاثود النيكل. عندما يكون الطول الموجي للضوء أقصر من 248 nm، يُظهِر الأميتر قراءة مقدارها 12.8 mA. ما دالة الشغل للنيكل؟ استخدِم القيمة 4.14×10^{-15} eV·s لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب ثلاثة أرقام معنوية.



أ 4.85 eV

ب 4.68 eV

ج 5.01 eV

د 5.36 eV

ه 5.25 eV

◂ في البداية، كانت قدرة خرج أشعة الليزر المُستخدَمة في إضاءة الكاثود 64 mW. إذا زادت قدرة الخرج إلى 128 mW، فما شدة التيار المار في الدائرة؟

أ 25.6 mA

ب 19.2 mA

ج 6.40 mA

د 32.0 mA

ه 51.2 mA

ضوء ساقط أحادي اللون

س٧: يُستخدَم الليزر القابل للتوليف لإضاءة سطح الفلز بأطوال موجية مختلفة من الضوء. عندما يكون الطول الموجي للضوء أقصر من قيمة مُعيَّنة، تنبعث إلكترونات من سطح الفلز. يوضِّح التمثيل البياني طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المُنبعِثة مُقابِل الطول الموجي للفوتونات.

طاقة الإلكترون (eV)

الطول الموجي (nm)

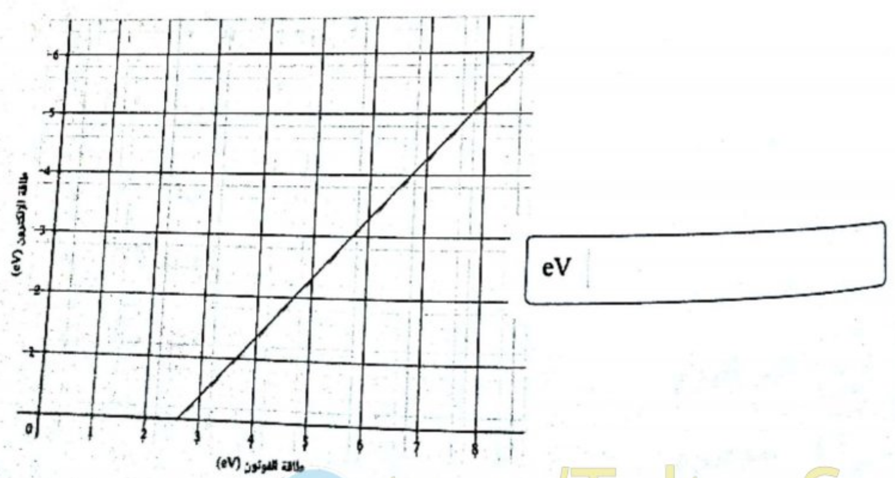
◂ ما أقصى طول موجي للضوء تنبعث عنده الإلكترونات من سطح الفلز؟

nm

◂ ما دالة شغل الفلز؟ استخدِم القيمة 4.14×10^{-15} eV·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالإلكترون فولت لأقرب منزلتين عشريتين.

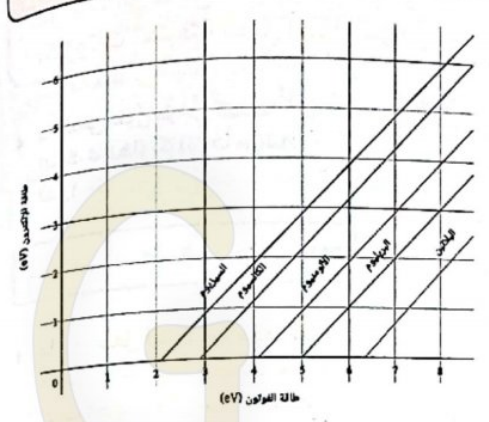
eV

س٨: يُستخدَم ليزر قابل للتوليف لإضاءة سطح فلز باستخدام تردُّدات مختلفة من الضوء. عند تجاوز تردُّد معين للضوء، تتحرَّر إلكترونات من سطح الفلز. يوضِّح التمثيل البياني طاقة الحركة القصوى للإلكترونات المحرَّرة مقابل طاقة الفوتونات. ما قيمة دالة شغل الفلز؟



eV

س٩: يوضح التمثيل البياني طاقة الحركة القصوى للإلكترونات الضوئية عندما تضاء الفلزات المختلفة بضوء له ترددات مختلفة.



◀ أي الفلزات له أقل دالة شغل؟

أ البلاتين

ب الكالسيوم

ج البريليوم

د السيزيزم

ه الألومنيوم

◀ أي الفلزات له أكبر دالة شغل؟

أ السيزيوم

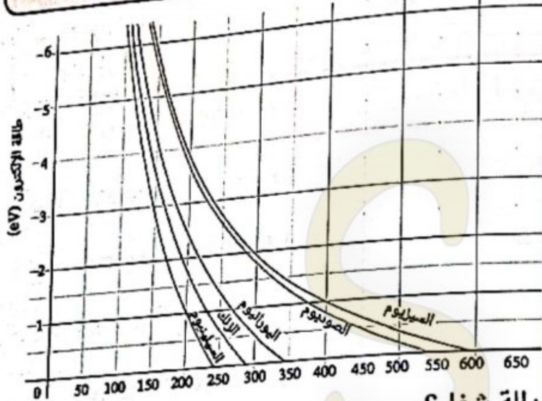
ب البلاتين

ج الكالسيوم

د البريليوم

ه الألومنيوم

س١٠: يوضِّح الرسم البياني طاقة الحركة القصوى للفوتوإلكترونات عندما تُضاء عدة معادن بواسطة ضوء له أطوال موجية مختلفة.



◀ ما المعدن الذي له أدنى دالة شغل؟

أ اليورانيوم

ب الصوديوم

ج الزنك

د السيلينيوم

ه السيزيوم

◀ ما المعدن الذي له أعلى دالة شغل؟

أ السيلينيوم

ب الزنك

ج السيزيوم

د اليورانيوم

ه الصوديوم

التدريب الثالث :-

س١: ما كمية حركة فوتون من أشعة جاما طوله الموجي 4.00×10^{-13} m؟ استخدم القيمة 6.63×10^{-34} J·s للتعبير عن ثابت بلانك. أوجد الإجابة لأقرب 3 أرقام معنوية.

أ) 1.66×10^{-25} kg·m/s

ب) 1.66×10^{-20} kg·m/s

ج) 1.66×10^{-21} kg·m/s

د) 1.66×10^{-23} kg·m/s

ه) 1.66×10^{-22} kg·m/s

س٢: ما كمية حركة فوتون طوله الموجي 500 nm؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 1.33×10^{-27} kg·m/s

ب) 1.33×10^{-37} kg·m/s

ج) 1.33×10^{-28} kg·m/s

د) 1.33×10^{-36} kg·m/s

ه) 1.33×10^{-25} kg·m/s

س٣: يُنتِج جهاز ليزر 4.00×10^{27} فوتون، كلٌّ منها تردُّده 4.25×10^{14} Hz. ما مقدار كمية الحركة التي ينقلها إنتاج هذه الفوتونات إلى جهاز الليزر؟ اعتبر 6.63×10^{-34} J·s قيمة ثابت بلانك. أوجد الإجابة لأقرب ثلاث منازل عشرية.

______ kg·m/s

س٤: الشراع الشمسي طريقة مقترحة لتسيير مركبة فضاء باستخدام كمية حركة الفوتونات مصدرًا للدفع. عندما تصطدم الفوتونات بالشراع، تُمتَص، وتنتقل كمية حركتها إلى الشراع. عند استخدام شعاع ليزر طوله الموجي 200 nm لدفع الشراع، ما عدد الفوتونات التي يجب أن تصطدم بالشراع لكي يكتسب كمية حركة مقدارها 1 kg·m/s؟ اعتبر 6.63×10^{-34} J·s قيمة ثابت بلانك. أوجد الإجابة لأقرب 3 أرقام معنوية.

أ) 1.01×10^{18} فوتون

ب) 1.01×10^{27} فوتون

ج) 3.02×10^{35} فوتون

د) 3.02×10^{26} فوتون

س٥: ما نسبة كمية حركة فوتون إلى تردُّده؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 5.03×10^{24} kg·m

ب) 1.99×10^{-25} kg·m

ج) 4.68×10^{-35} kg·m

د) 2.21×10^{-42} kg·m

س٦: ما كمية حركة فوتون الأشعة فوق البنفسجية ذي التردُّد 1.5 PHz؟ استخدم قيمة ثابت بلانك 6.63×10^{-34} J·s. قرِّب إجابتك لأقرب ثلاثة أرقام معنوية.

أ) 1.33×10^{-37} kg·m/s

ب) 3.32×10^{-30} kg·m/s

ج) 1.33×10^{-40} kg·m/s

د) 3.32×10^{-27} kg·m/s

س٧: تردُّد موجة راديو ذات تردُّد منخفض يساوي 200 kHz. ما كمية الحركة لفوتون في موجة راديو عند هذا التردُّد؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 3.32×10^{-39} kg·m/s

ب 4.42×10^{-40} kg·m/s

ج 4.42×10^{-37} kg·m/s

د 3.02×10^{-36} kg·m/s

ه 3.32×10^{-36} kg·m/s

س٨: ما الطول الموجي لفوتون كمية حركته 5.00×10^{-25} kg·m/s؟ استخدم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

nm

س٩: كمية حركة فوتون تساوي 1.11×10^{-33} kg·m/s. ما تردُّد الفوتون؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب ميجا هرتز.

MHz

س١٠: كلما ـــــ الطول الموجي لفوتون، ـــــ كمية حركته. كلما ـــــ تردُّد الفوتون، ـــــ كمية حركته.

أ قلّ، زادت، قلّ، زادت

ب قلّ، قلّت، ارتفع، قلّت

ج زاد، زادت، ارتفع، زادت

د قلّ، زادت، ارتفع، زادت

س١١: كمية حركة الفوتون ـــــ مع طوله الموجي و ـــــ مع تردُّده.

أ تتناسب طرديًّا، تتناسب طرديًّا

ب تتناسب عكسيًّا، تتساوى

ج تتناسب عكسيًّا، تتناسب طرديًّا

د تتناسب عكسيًّا، تتناسب عكسيًّا

التدريب الرابع :-

س١: أيٌّ من العبارات الآتية صواب، فيما يتعلَّق بالمجاهر الإلكترونية الماسحة، **لا** الأنواع الأخرى من المجاهر الإلكترونية؟

أ تُستخدَم الإلكترونات المتشتِّتة من الجسم المصوَّر في تكوين الصورة.

ب يمكن تصوير التركيب الداخلي للأجسام.

ج يُستخدَم حيود الإلكترونات في تكوين الصورة.

د تُستخدَم الإلكترونات التي تَعبُر من الجسم المصوَّر إلى المجهر بواسطة النفق الكمومي في تكوين الصورة.

س٢: معجِّل جسيمات يسارع إلكترونات عبر فرق جهد m V، كما هو موضَّح في الشكل. الطول الموجي للإلكترونات عندما تخرج من المعجِّل يساوي 4.4×10^{-10} m. أوجد m. استخدم القيمة 1.60×10^{-19} C لشحنة الإلكترون، والقيمة 9.11×10^{-31} kg لكتلة الإلكترون، والقيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك.

أ 2.8 V

ب 7.8 V

ج 5.6 V

د 16 V

m V

0 V

س٣: حزمة إلكترونات سرعتها، v، تمرُّ خلال بلورة متوسط المسافة بين ذراتها $d = 1.4 \times 10^{-10}$ m، كما هو موضَّح في الشكل. يتكوَّن نمط حيود من حلقات متَّحِدة المركز على شاشة تقع خلف البلورة، تسجل مواضع الإلكترونات التي تَصِل إليها. يحدث أقصى حيود عند سقوط الحزمة عموديًّا على البلورة ثم تُلاحَظ بقعة وحيدة. في أقصى حيود، الطول الموجي = $2d$. احسب v في حالة أقصى حيود. استخدم القيمة 9.11×10^{-31} kg لكتلة الإلكترون، واستخدم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك.

أ) 2.6×10^{6} m/s

ب) 6.2×10^{7} m/s

ج) 9.8×10^{12} m/s

د) 1.2×10^{8} m/s

ه) 3.1×10^{6} m/s

س٤: تمرُّ حزمة إلكترونات سرعتها 2.55×10^{6} m/s خلال مادة بلورية. يُنتِج حيود الإلكترونات نمطًا يتكون من منطقة واحدة. يحدث نمط حيود المنطقة الواحدة عندما تسقط الإلكترونات بشكل عمودي على مستوى الشبكة البلورية وتكون المسافة d التي تفصل بين مستويات الشبكة البلورية تساوي نصف الطول الموجي للإلكترونات. أوجد d. اعتبر 9.11×10^{-31} kg قيمة كتلة الإلكترونات، 6.63×10^{-34} J·s قيمة ثابت بلانك.

أ) 2.37×10^{-7} m

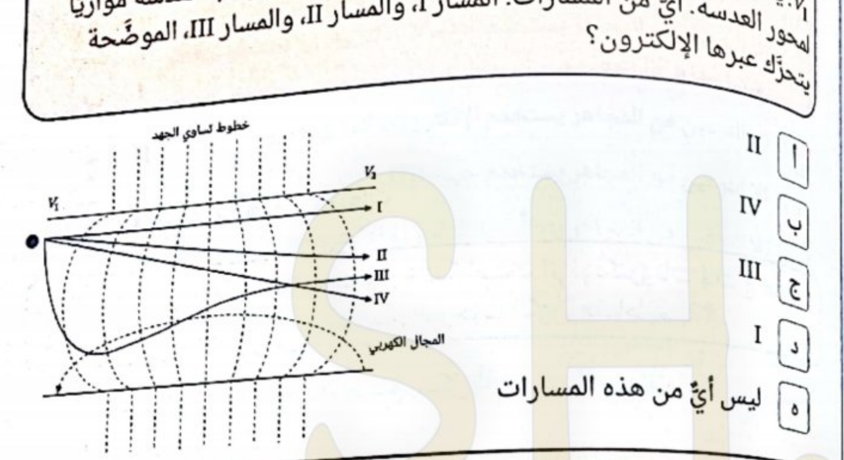
ب) 5.93×10^{-3} m

ج) 4.00×10^{-11} m

د) 1.43×10^{-10} m

ه) 2.11×10^{-8} m

س٥: يوضِّح الشكل مقطعًا مستطيلًا من عدسة كهروسكونية أسطوانية في المجهر الإلكتروني. يزداد الجهد الكهربي بطول العدسة؛ الجهد V_2 أكبر من الجهد V_1. يتحرَّك إلكترون يقع على بُعد مسافات متساوية من جوانب العدسة موازيًا لمحور العدسة. أيٌّ من المسارات: المسار I، والمسار II، والمسار III، الموضَّحة يتحرَّك عبرها الإلكترون؟



أ) II

ب) IV

ج) III

د) I

ه) ليس أيٌّ من هذه المسارات

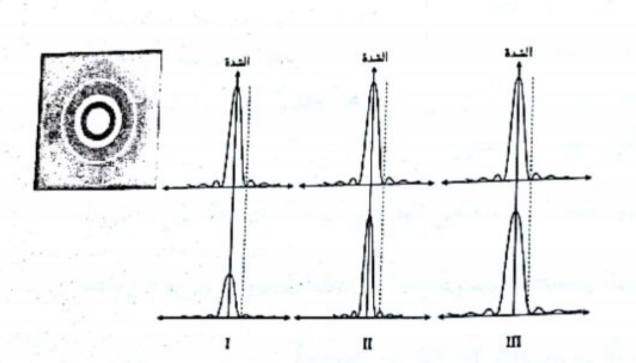
س٦: تمرُّ حزمة من الإلكترونات عبر بلورة. يتكوَّن نمط حيود على شكل حلقات متَّحِدة المركز على شاشة خلف البلورة؛ حيث تسجِّل مواضع الإلكترونات التي تصل عندها، كما هو موضَّح بالشكل. مُثِّلت شدة الحلقات مقابل المسافة القطرية من مركز النمط بيانيًّا. توزيع الشدة الناتج موضَّح ثلاث مرات؛ حيث يُقارَن كل مرة بتوزيع شدة آخَر موضَّحًا أسفل منه.

١) ما توزيع الشدة الذي يمكن أن ينتج من نقصان سرعة الإلكترون في الحزمة؟

أ) III

ب) I

ج) II



◄ ما توزيع الشدة الذي يمكن أن ينتج من نقصان كثافة الشحنة في حزمة الإلكترونات بينما لا تتغيَّر سرعة الإلكترونات في الحزمة؟

أ III

ب I

ج II

د لا شيء من هذه التوزيعات

س٧: أيٌّ مما يلي يوضِّح بشكل صحيح فائدة استخدام الإلكترونات لإنتاج صور لأجسام صغيرة للغاية مقارنة باستخدام الموجات الكهرومغناطيسية؟

أ تنعكس الإلكترونات من الأجسام بشكل أقوى من الموجات الكهرومغناطيسية.

ب يمكن أن تنفذ الإلكترونات إلى الأجسام أعمق من الموجات الكهرومغناطيسية.

ج لن تؤثِّر حزمة من الإلكترونات بأي شكل على الجسم الذي تنتج له الصورة؛ لذلك تنتج صورًا صالحة أكثر من الصور التي يمكن إنتاجها بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية.

د يمكن أن تتسارع الإلكترونات بسهولة إلى سرعات يكون طولها الموجي عندها أقصر بكثير منه للموجات الكهرومغناطيسية التي لها طول موجي مناسب لتكوين الصور.

س٨: أيٌّ من العبارات الآتية صواب عن التشابهات بين المجاهر الإلكترونية النافذة والمجاهر النفقية الماسحة؟

أ كلا النوعين من المجاهر يستخدم الإلكترونات المنبعثة من الأجسام لتكوين الصور.

ب كلا النوعين من المجاهر يستخدم العدسات الكهربية، أو المغناطيسية، أو الكهرومغناطيسية لتشكيل حزم الإلكترونات.

ج كلا النوعين من المجاهر يستخدم الإلكترونات لإنتاج الصور.

د كلا النوعين من المجاهر يستخدم حيود الإلكترونات لتكوين الصور.

ه كلا النوعين من المجاهر يتطلَّب باعثًا لحزمة الإلكترونات.

س٩: يسارع مُعجل جسيمات الإلكترونات خلال فرق جهد $\Delta V = 500\ \text{V}$، كما هو موضَّح في الشكل. أوجد الطول الموجي للإلكترونات عندما تخرج من المُعجل. اعتبر $1.60 \times 10^{-19}\ \text{C}$ قيمة شحنة الإلكترون، $9.11 \times 10^{-31}\ \text{kg}$ قيمة كتلة الإلكترون، $6.63 \times 10^{-34}\ \text{J·s}$ قيمة ثابت بلانك.

أ 2.3×10^{-7} m

ب 2.2×10^{-13} m

ج 5.5×10^{-11} m

د 1.1×10^{-10} m

س١٠: أيٌّ من العبارات الآتية صواب فيما يتعلَّق بالمجاهر النفقية الماسحة الإلكترونية، لا الأنواع الأخرى من المجاهر الإلكترونية؟

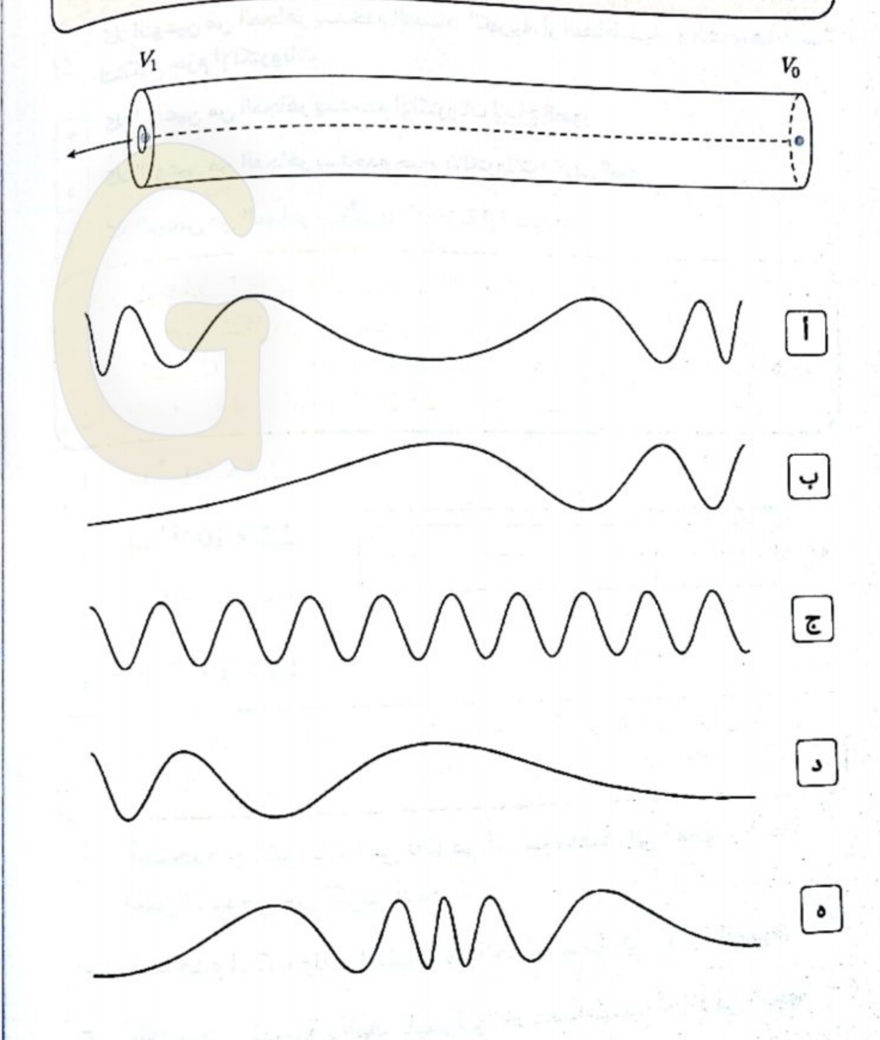
أ تُستخدَم الإلكترونات التي تَعبُر من الجسم المصوَّر إلى المجهر بواسطة النفق الكمومي في تكوين الصورة.

ب تُستخدَم الإلكترونات المشتَّتة من الجسم المصوَّر في تكوين الصورة.

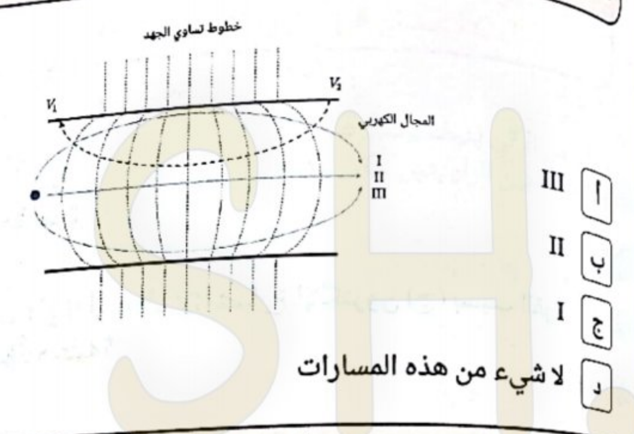
ج العدسات الكهربية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية أجزاء من المجهر.

د يُستخدَم حيود الإلكترونات في تكوين الصورة.

س١١: معجل جسيمات يُسارع إلكترونات عبر فرق جهد بين V_0، V_1، كما هو موضَّح في الشكل. أصغر قيمة لسرعة الإلكترون عند V_0. أيُّ شكل موجي يكافئ الموجة المصاحبة للإلكترون خلال حركته في المعجل؟



س١٢: يوضِّح الشكل مقطعًا مستطيلًا من عدسة كهروسكونية أسطوانية في المجهر الإلكتروني. يزداد الجهد الكهربي بطول العدسة؛ الجهد V_2 أكبر من الجهد V_1. يتحرَّك إلكترون يقع على بُعد مسافات متساوية من جوانب العدسة موازيًا لمحور العدسة. أيٌّ من المسارات I وII وIII الموضَّحة يتحرَّك عبرها الإلكترون؟



أ) III

ب) II

ج) I

د) لا شيء من هذه المسارات

س١٣: يوضِّح الشكل مقطعًا دائريًّا لعدسة مغناطيسية في مجهر إلكتروني. تتحرَّك أربعة إلكترونات (أ)، (ب)، (ج)، (د) عموديًّا على مستوى العدسة، في اتجاه الناظر.

١) في أيِّ الاتجاهات I أو II أو III أو IV يتسارع الإلكترون (أ) بسبب القوة المغناطيسية المؤثِّرة عليه؟



أ) II

ب) III

ج) I

د) IV

في أيِّ الاتجاهات I أو II أو III أو IV يتسارع الإلكترون (ب) بسبب القوة المغناطيسية المؤثِّرة عليه؟

أ II

ب III

ج I

د IV

ه ليس أيٌّ ممّا سبق

في أيِّ الاتجاهات I أو II أو III أو IV يتسارع الإلكترون (ج) بسبب القوة المغناطيسية المؤثِّرة عليه؟

أ III

ب I

ج II

د IV

في أيِّ الاتجاهات I أو II أو III أو IV يتسارع الإلكترون (د) بسبب القوة المغناطيسية المؤثِّرة عليه؟

أ IV

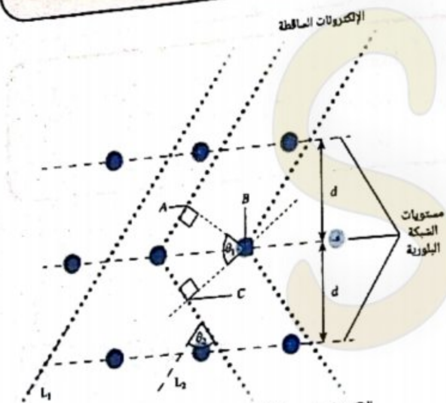
ب II

ج I

د III

ه ليس أيٌّ ممّا سبق

س١٤: يوضِّح الشكل بعض أجزاء حزمة إلكترونية تمُرُّ بشبكة بلورية. تتكوَّن الشبكة من مستويات متوازية تفصل بينها مسافة عمودية d. تُشتَّت بعض الإلكترونات في الحزمة بواسطة ذرات الشبكة. الطول الموجي لجميع الإلكترونات هو λ. كلٌّ من الخطوط الزرقاء المُتقطِّعة في الشكل يُناظِر موجة مُنفصِلة. الموجتان عند النقطتين A، B متفقتان في الطَّور، والموجتان عند النقطتين B، C متفقتان في الطَّور. الخطان L_1، L_2 متوازيان.



أيٌّ من الآتي يَصِف وصفًا صحيحًا العلاقة بين الزاويتين θ_1، θ_2؟

أ $\theta_1 > \theta_2$

ب $\theta_1 < \theta_2$

ج $\theta_1 = \theta_2$

أيٌّ من الآتي يَصِف وصفًا صحيحًا طول المسار الذي تقطعه الإلكترونات بين النقطة A والنقطة C؟

أ الطول يساوي d.

ب الطول يساوي $\frac{n\lambda}{2}$؛ حيث n عدد صحيح.

ج الطول يساوي $n\lambda d$؛ حيث n عدد صحيح.

د الطول يساوي $\frac{n\lambda}{d}$؛ حيث n عدد صحيح.

ه الطول يساوي $n\lambda$؛ حيث n عدد صحيح.

التدريب الخامس :-

س١: يبعث جهاز ليزر 4×10^{20} فوتون، تردُّد كلٍّ منها 6×10^{14} Hz. ما مقدار الطاقة الكلية المنبعثة من الليزر؟ استخدم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. أوجد الإجابة لأقرب جول.

[ ] J

س٢: ما الفرق بين طاقة فوتون تردُّده 2×10^{14} Hz، وفوتون تردُّده 5×10^{15} Hz؟ استخدم 6.63×10^{-34} J·s لقيمة ثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 3.45×10^{-18} J

ب) 6.24×10^{-18} J

ج) 3.18×10^{-18} J

د) 3.32×10^{-18} J

ه) 1.33×10^{-19} J

س٣: ما الطول الموجي لفوتون له طاقة مقدارها 2.97×10^{-17} J؟ استخدم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك، والقيمة 3.00×10^{8} m/s لسرعة الضوء في الفراغ. أوجد إجابتك بالمتر لأقرب 3 أرقام معنوية.

أ) 6.70×10^{-9} m

ب) 1.49×10^{-9} m

ج) 36.2×10^{-9} m

د) 9.98×10^{-9} m

ه) 3.24×10^{-9} m

س٤: ما طاقة فوتون طوله الموجي 400 nm؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك، والقيمة 3.00×10^{8} m/s لسرعة الضوء في الفراغ. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 1.99×10^{-25} J

ب) 6.23×10^{-17} J

ج) 1.66×10^{-27} J

د) 4.97×10^{-19} J

س٥: ما تردُّد الفوتون الذي له طاقة مقدارها 2.52×10^{-19} J؟ استخدم 6.63×10^{-34} J·s لقيمة ثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 1.90×10^{14} Hz

ب) 3.80×10^{14} Hz

ج) 1.1×10^{9} Hz

د) 2.63×10^{15} Hz

س٦: ما الفرق بين طاقة فوتون أزرق طوله الموجي 400 nm، وفوتون أحمر طوله الموجي 700 nm؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك، والقيمة 3.00×10^{8} m/s لسرعة الضوء في الفراغ. اكتب إجابتك بالجول بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 4.97×10^{-19} J

ب) 2.13×10^{-19} J

ج) 4.32×10^{-19} J

د) 2.84×10^{-19} J

س٧: ما تردُّد الفوتون الذي طاقته $3.00\ eV$؟ استخدِم القيمة $4.14 \times 10^{-15}\ eV\cdot s$ لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالهرتز بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ $6.98 \times 10^{14}\ Hz$

ب $1.38 \times 10^{15}\ Hz$

ج $3.25 \times 10^{14}\ Hz$

د $7.25 \times 10^{14}\ Hz$

ه $5.32 \times 10^{14}\ Hz$

س٨: ما طاقة الفوتون الذي تردُّده $5 \times 10^{15}\ Hz$؟ استخدم القيمة $4.14 \times 10^{-15}\ eV\cdot s$ لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

[ ] eV

س٩: ما طاقة الفوتون الذي تردُّده $5.50 \times 10^{14}\ Hz$؟ استخدِم $6.63 \times 10^{-34}\ J\cdot s$ لقيمة ثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ $1.33 \times 10^{-37}\ J$

ب $8.30 \times 10^{-21}\ J$

ج $1.21 \times 10^{-20}\ J$

د $3.65 \times 10^{-19}\ J$

ه $1.53 \times 10^{-25}\ J$

س١٠: يُنتِج جهاز ليزر ضوءًا طوله الموجي $200\ nm$. ما عدد الفوتونات التي يجب أن تنبعث من جهاز الليزر ليكون مقدار الطاقة المُنبعِثة $1\ J$؟ استخدم القيمة $6.63 \times 10^{-34}\ J\cdot s$ لثابت بلانك، والقيمة $3.00 \times 10^{8}\ m/s$ لسرعة الضوء في الفراغ. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 8.32×10^{18}

ب 3.20×10^{18}

ج 1.36×10^{18}

د 1.01×10^{18}

س١١: في هذا السؤال، استخدم القيمة $6.63 \times 10^{-34}\ J\cdot s$ لثابت بلانك.

- عادةً ما يكون تردُّد أشعة جاما $3 \times 10^{20}\ Hz$ تقريبًا. باستخدام هذه القيمة، أوجد طاقة فوتون من أشعة جاما بوحدة جول، لأقرب 3 أرقام معنوية.

أ $3.22 \times 10^{-13}\ J$

ب $1.99 \times 10^{-13}\ J$

ج $5.03 \times 10^{-12}\ J$

د $1.25 \times 10^{-12}\ J$

- عادةً ما يكون تردُّد موجة الراديو $1.5 \times 10^{6}\ Hz$ تقريبًا. باستخدام هذه القيمة، أوجد طاقة فوتون من موجة الراديو. أوجد إجابتك بوحدة جول، لأقرب 3 أرقام معنوية.

أ $9.95 \times 10^{-28}\ J$

ب $1.00 \times 10^{-27}\ J$

ج $3.25 \times 10^{-28}\ J$

د $2.35 \times 10^{-28}\ J$

كم مثلًا تساوي طاقة الفوتون من أشعة جاما المعطى تردُّده من طاقة الفوتون من موجة الراديو المعطى تردُّده؟

أ) 8.03×10^{14}

ب) 5.06×10^{14}

ج) 3.22×10^{14}

د) 2.00×10^{14}

س١٢: أيٌّ مما يلي يمثِّل المعادلة الصحيحة لطاقة فوتون بمعلومية تردُّده؛ حيث h تمثِّل ثابت بلانك، c تمثِّل سرعة الضوء؟

أ) $E = \frac{hc}{f^2}$

ب) $E = \frac{h}{f}$

ج) $E = hf$

د) $E = \frac{hc}{f}$

ه) $E = hf^2$

س١٣: تردُّد الفوتون A ضعف تردُّد الفوتون B. ما نسبة طاقة الفوتون A إلى طاقة الفوتون B؟

س١٤: الفوتون أ طوله الموجي يساوي أربعة أمثال الطول الموجي للفوتون ب. ما نسبة طاقة الفوتون أ إلى طاقة الفوتون ب؟

أ) $\frac{1}{4}$

ب) $\frac{1}{2}$

ج) 2

د) 1

التدريب السادس :-

س١: وُجِّه ضوء شدته ثابتة نحو سطح عاكس بنسبة 100% . يسقط الضوء على السطح بزاوية، كما هو موضَّح في الشكل. إذا كان $\theta < 90^\circ$، فهل يُعَد ضغط الإشعاع الناتج عن سقوط الضوء على السطح أكبر من، أم أصغر من، أم يساوي ضغط الإشعاع عندما تكون $\theta = 90^\circ$؟

الضوء
السطح
θ

أ) يساوي

ب) أقل من

ج) أكبر من

س٢: يوضِّح الشكل سطحًا عاكسًا بنسبة 100% موازيًا لأشعة ضوئية شدتها ثابتة تساوي $70\ W/m^2$. سمك السطح مهمل. ما مقدار الضغط الإشعاعي المؤثر على السطح بفعل الضوء؟

السطح
الضوء

N/m^2

س٣: يوضِّح الشكل تصوُّر فنان لشراع شمسي. الشراع الشمسي عبارة عن لوح رقيق وخفيف وعالي الانعكاسية يُمكِن استخدامه لدفع السفينة الفضائية. يعكس الشراع الشمسي الضوء من نجم قريب، وتؤثِّر قوة محصلة على الشراع نتيجة الضغط الإشعاعي.
إذا انطلقت سفينة فضائية يدفعها شراع شمسي من الأرض، مُبتعِدةً عن الشمس، فما المساحة التي يجب أن تكون للشراع الشمسي ليكون مقدار القوة المؤثِّرة عليه نتيجة الضغط الإشعاعي $5.00\ N$؟ شدة الضوء القادم من الشمس إلى الأرض $1\,350\ W/m^2$. افترِض أن كلَّ الضوء الساقط على الشعاع ينعكس. استخدِم القيمة $3.00 \times 10^8\ m/s$ لسرعة الضوء في الفضاء.



- أ $5.56 \times 10^5\ m^2$
- ب $2.22 \times 10^6\ m^2$
- ج $3.38 \times 10^3\ m^2$
- د $1.11 \times 10^6\ m^2$
- ه $6.75 \times 10^3\ m^2$

س٤: وُجِّه الضوء المنبعث من جهازَي ليزر إلى سطح عاكس بنسبة 100%. يُنتِج جهاز الليزر (أ) ضوءًا طوله الموجي $500\ nm$، ويُنتِج جهاز الليز (ب) ضوءًا طوله الموجي $700\ nm$. يُنتِج جهازا الليزر نفس عدد الفوتونات كل ثانية. أيُّهما يُنتِج ضوءًا يؤثِّر بقوة أكبر على السطح؟

- أ جهاز الليزر (ب)
- ب جهاز الليزر (أ)

س٥: ما شدة الضوء اللازمة للتأثير بقوة $2.0\ N$ على صفيحة نحاسية لامعة مساحتها $5.0\ m^2$؟ افترض انعكاس جميع الضوء الساقط على الصفيحة النحاسية. استخدم $3.00 \times 10^8\ m/s$ قيمة سرعة الضوء في الفراغ.

- أ $6.0 \times 10^8\ W/m^2$
- ب $6\ W/m^2$
- ج $2.4 \times 10^8\ W/m^2$
- د $1.2 \times 10^8\ W/m^2$

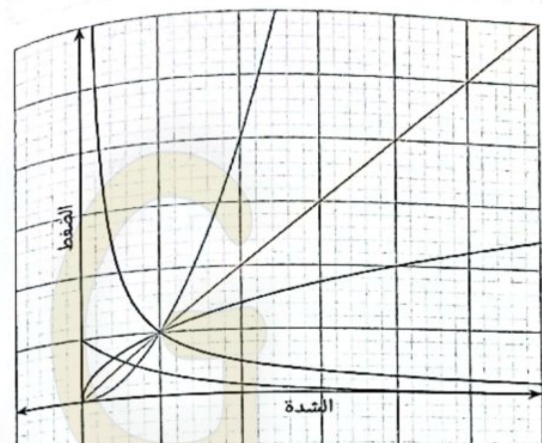
س٦: سُلِّط ضوء على سطح عاكس بنسبة 100%. تبلغ مساحة السطح $6.00\ m^2$. يؤثر الضوء بقوة مقدارها $1.50 \times 10^{-6}\ N$ على السطح. ما شدة الضوء؟ استخدم القيمة $3.00 \times 10^8\ m/s$ لسرعة الضوء في الفراغ.

- أ $1\,350\ W/m^2$
- ب $450\ W/m^2$
- ج $75\ W/m^2$
- د $150\ W/m^2$
- ه $37.5\ W/m^2$

س٧: وُجِّه ضوء على سطح عاكس بنسبة 100%. يؤثر الضوء بضغط قيمته $1.20 \times 10^{-6}\ N/m^2$ على السطح. ما شدة الضوء؟ استخدم $3.00 \times 10^8\ m/s$ قيمة سرعة الضوء في الفراغ.

- أ $180\ W/m^2$
- ب $360\ W/m^2$
- ج $90.0\ W/m^2$
- د $20.0\ W/m^2$

س٨: أيٌّ من الخطوط التي على التمثيل البياني يوضّح كيفية تغيُّر الضغط المؤثِّر بواسطة الإشعاع المنعكس عن سطح مقابل شدة الإشعاع؟



أ الخط الأزرق

ب الخط البنفسجي

ج الخط الأخضر

د الخط الأرجواني

ه الخط الأسود

س٩: وُجه ضوء شدته $60.0\ W/m^2$ نحو سطح عاكس بنسبة 100% . مساحة السطح $3.50\ m^2$. ما مقدار القوة التي يؤثر بها الضوء على السطح؟ استخدم $3.00\times10^8\ m/s$ لقيمة سرعة الضوء في الفراغ.

أ $1.40\times10^{-6}\ N$

ب $7.00\times10^{-7}\ N$

ج $2.00\times10^{-7}\ N$

د $4.00\times10^{-7}\ N$

ه $1.14\times10^{-7}\ N$

س١٠: يوجد كويكب كبير في مسار تصادمي مع الأرض. كتلة الكويكب تساوي $350\ 000\ kg$. يمكن أن ينحرف الكويكب عن مساره إذا أثّر عليه بقوة مقدارها $0.020\ N$ لمدة $2.5\times10^6\ s$. إذا استُخدم جهاز ليزر قوي لتسليط ضوء على مساحة $14\ m^2$ من الكويكب، فما شدة الضوء اللازمة لكي ينحرف الكويكب عن مساره باستخدام ضغط الإشعاع؟ افترض أن سطح الكويكب سطح عاكس بنسبة 100%. استخدم القيمة $3.00\times10^8\ m/s$ لسرعة الضوء في الفراغ. وضّح إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلة عشرية.

أ $8.4\times10^{7}\ W/m^2$

ب $5.4\times10^{11}\ W/m^2$

ج $4.3\times10^{5}\ W/m^2$

د $1.5\times10^{6}\ W/m^2$

ه $2.1\times10^{5}\ W/m^2$

س١١: وُجّه ضوء شدته $75\ W/m^2$ إلى سطح عاكس بنسبة 100% . ما الضغط الذي يؤثر به الضوء على السطح؟ استخدم $3\times10^8\ m/s$ لقيمة سرعة الضوء في الفراغ.

أ $1.3\times10^{-7}\ N/m^2$

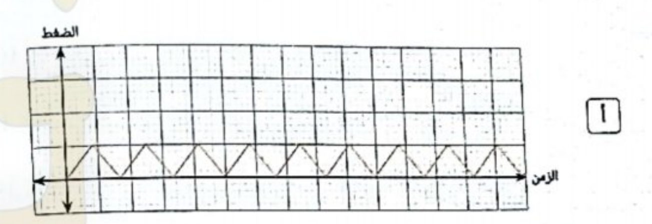
ب $5\times10^{-7}\ N/m^2$

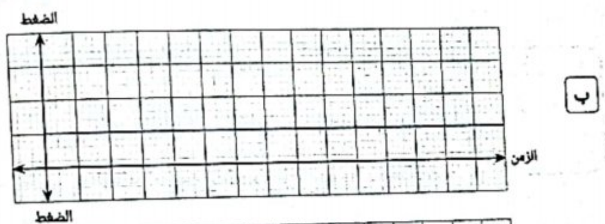
ج $1.9\times10^{-5}\ N/m^2$

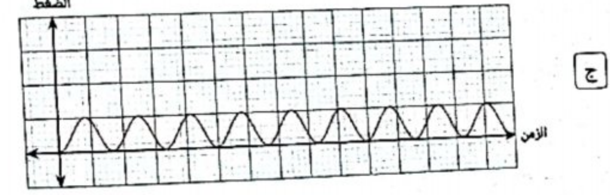
د $3.8\times10^{-5}\ N/m^2$

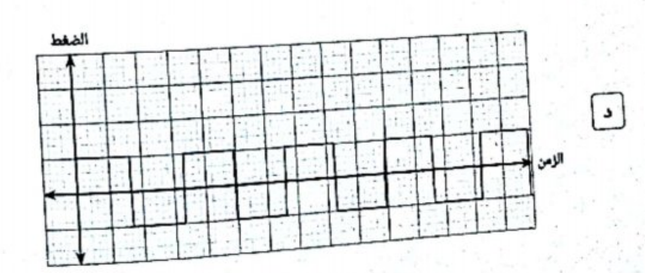
ه $2.5\times10^{-7}\ N/m^2$

س١٢: يوضّح الشكل سطحًا عاكسًا بنسبة 100% اصطدم به ضوء شدته ثابتة. سمك السطح يمكن إهماله، ويدور بسرعة زاوية ثابتة. أيٌّ من التمثيلات البيانية الآتية يوضّح كيف يتغيَّر ضغط الإشعاع على السطح بمرور الزمن؟

أ


ب


ج


د


التدريب السابع :-

س١: يدور كوكب حول نجم ويمتص الأشعة تحت الحمراء المُنبعِثة منه. متوسّط قدرة الأشعة تحت الحمراء على سطح الكوكب $450\ W/m^2$ ومتوسّط درجة حرارة سطح هذا الكوكب ثابت عند $33°C$. مساحة سطح الكوكب الكلية $5 \times 10^{12}\ m^2$. كم وات من الأشعة تحت الحمراء يبعثها الكوكب؟

أ $1.11 \times 10^{10}\ W$

ب $2.25 \times 10^{15}\ W$

ج $9 \times 10^{13}\ W$

د $2.52 \times 10^{15}\ W$

س٢: أيٌّ الخواص الآتية للأجسام لا تؤثّر مباشرة على كمية الأشعة تحت الحمراء التي تنبعث منها والتي تمتصها؟

أ الكتلة

ب الانعكاسية

ج اللون

د درجة الحرارة

ه مساحة السطح

س٣: ما لون السطح الذي يجعله أفضل في انبعاث وامتصاص الأشعة تحت الحمراء؛ الأسود أم الأبيض؟

أ الأبيض

ب الأسود

س٤: تعرضت علبة معدنية لضوء شمس ثابت الشدة فامتصت الأشعة تحت الحمراء. أثناء التعرُّض لضوء الشمس، تزداد درجة حرارة المعدن. أيُّ عبارة من العبارات الآتية صواب؟

أ يمتص المعدن طاقة من الأشعة تحت الحمراء أكبر من الطاقة التي يفقدها بالتبريد.

ب يفقد المعدن بالتبريد نفس مقدار الطاقة التي يمتصها من الأشعة تحت الحمراء.

ج يفقد المعدن بالتبريد أكثر من الطاقة التي يمتصها بالأشعة تحت الحمراء.

د لا يؤثِّر امتصاص الأشعة تحت الحمراء وانبعاثها على درجة الحرارة.

ه لا يتلقَّى المعدن أيَّ طاقة من ضوء الشمس.

س٥: وُضِع جسم بلاستيكي في ضوء الشمس، شدته ثابتة، ويمتص الأشعة تحت الحمراء. خلال تعرُّض الجسم لأشعة الشمس، تَقِلُّ درجة حرارته. أيُّ العبارات التالية صواب؟

أ لا يستقبل البلاستيك أيَّ طاقة من ضوء الشمس.

ب امتصاص وانبعاث الأشعة تحت الحمراء لا يؤثِّر على درجة الحرارة.

ج يفقد البلاستيك بالتبريد طاقة مساوية لطاقة الأشعة تحت الحمراء التي يمتصها.

د يفقد البلاستيك بالتبريد طاقة أكبر من طاقة الأشعة تحت الحمراء التي يمتصها.

ه يمتص البلاستيك من الأشعة تحت الحمراء طاقة أكبر من الطاقة التي يفقدها بالتبريد.

س٦: عُرِّضت زجاجة تحتوي على ماء لضوء شمس ثابت الشدة فامتصت الأشعة تحت الحمراء. أثناء تعرُّض الزجاجة لضوء الشمس، ظلَّت درجة حرارة الماء ثابتة. أيُّ عبارة من العبارات الآتية صواب؟

أ يفقد الماء بالتبريد نفس كمية الطاقة التي يمتصها من الأشعة تحت الحمراء.

ب يمتص الماء طاقة من الأشعة تحت الحمراء أكبر من الطاقة التي يفقدها بالتبريد.

ج لا يكتسب الماء أيَّ طاقة من ضوء الشمس.

د يفقد الماء بالتبريد كمية أكبر من الطاقة التي يمتصها من الأشعة تحت الحمراء.

ه لا يؤثِّر امتصاص الأشعة تحت الحمراء وانبعاثها على درجة الحرارة.

س٧: مكعب ليزلي عبارة عن مكعب مجوَّف من الألومنيوم مانع لتسريب الماء ولكل وجه لونه وانعكاسيته الخاصة، يمكن اختبار جودة انبعاث الأشعة تحت الحمراء لكل وجه من أوجه المكعب عن طريق ملء المكعب بماء مغلي ووضع مستشعر للأشعة تحت الحمراء بمحاذاة كل وجه، وعلى نفس المسافة من المكعب، بضعة سنتيمترات منه.

وجه المكعب	اللون	الانعكاسية
(أ)	أسود	مرتفعة
(ب)	أسود	منخفضة
(ج)	أبيض	مرتفعة
(د)	أبيض	منخفضة

- وُضِعت ترمومترات ملامسة لكلِّ وجه. أيٌّ من الخيارات الآتية يَصِف على نحو صحيح قراءة درجات الحرارة على الترمومترات؟

أ قراءة درجات الحرارة على الترمومترات عند الوجهين (أ)، (ج) واحدة.

ب قراءة درجات الحرارة على جميع الترمومترات واحدة.

ج قراءة درجات الحرارة على جميع الترمومترات مختلفة.

د قراءة درجات الحرارة على الترمومترات عند الوجهين (أ)، (ب) واحدة.

- عند أيِّ أوجه المكعب تكون قراءة مستشعر الأشعة تحت الحمراء أعلى قراءة؟

أ الوجه (ج)

ب الوجه (ب)

ج الوجه (د)

د الوجه (أ)

- عند أيِّ أوجه المكعب تكون قراءة مستشعر الأشعة تحت الحمراء أقلَّ قراءة؟

أ الوجه (ج)

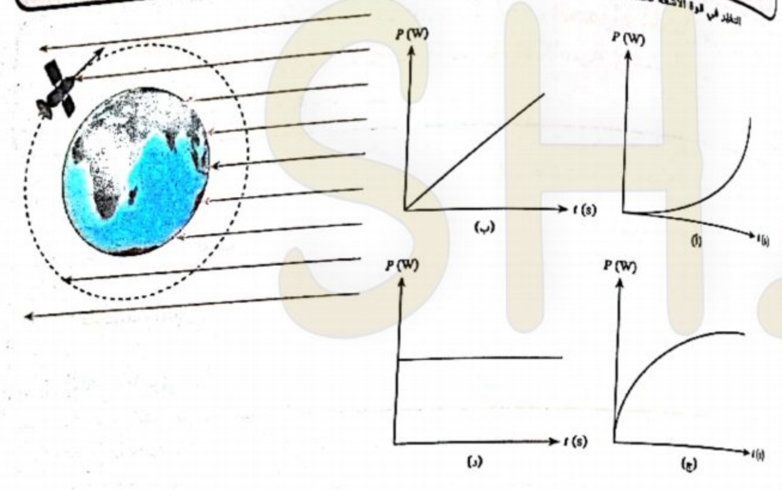
ب الوجه (أ)

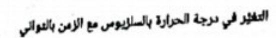
ج الوجه (ب)

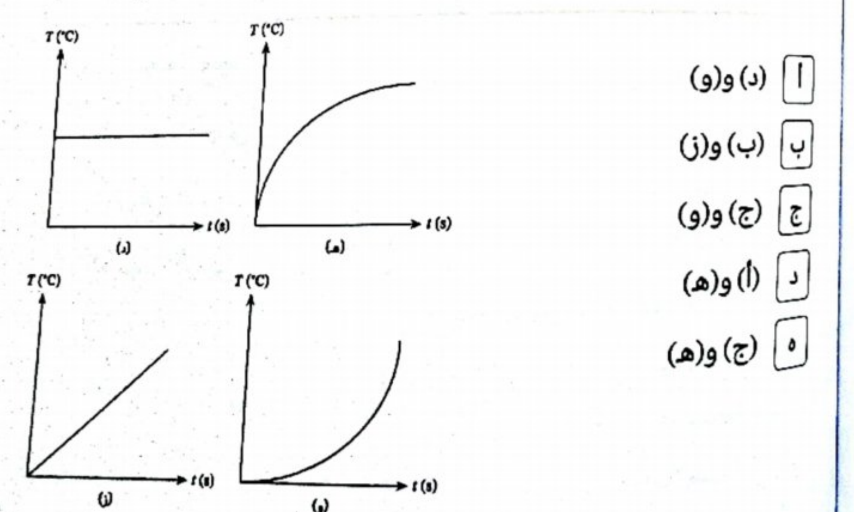
د الوجه (د)

س٨: قمر صناعي يدور حول الأرض، كان في البداية في ظلِّ الأرض. عندما يتحرَّك القمر الصناعي حول الأرض، فإنه يمرُّ بجزء من مداره يكون معرَّضًا فيه لضوء الشمس، كما هو موضَّح بالشكل. يَصِل القمر الصناعي للاتزان الحراري قبل أن يرجع إلى ظلِّ الأرض. أيُّ تمثيلين من التمثيلات البيانية الآتية يوضِّحان توضيحًا صحيحًا التغيُّر في قدرة الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من القمر الصناعي ودرجة حرارة القمر الصناعي أثناء دورانه في الفضاء المُضاء بالشمس؟

التغيُّر في قدرة الأشعة تحت الحمراء بالوات مع الزمن بالثواني







أ (د) و(و)

ب (ب) و(ز)

ج (ج) و(و)

د (أ) و(هـ)

هـ (ج) و(هـ)

س٩: أيٌّ مما يلي يبعث الأشعة تحت الحمراء ويمتصها بطريقة أسهل، السطح العاكس القوي أم السطح العاكس الضعيف؟

أ السطح العاكس الضعيف.

ب السطح العاكس القوي.

س١٠: الجسم ــــــ الانعكاسية يمتص الأشعة تحت الحمراء أفضل من إذا ما كان له أيّ درجة انعكاسية أخرى. الجسم ــــــ الانعكاسية يبعث الأشعة أفضل من إذا ما كان له أيّ درجة انعكاسية أخرى.

أ القوي، الضعيف

ب الضعيف، الضعيف

ج الضعيف، القوي

د القوي، القوي

س١١: يمتص الجسم المُلوَّن باللون ــــــ الأشعة تحت الحمراء أفضل من إذا ما كان مُلوَّنًا بأيّ لون آخَر. يبعث الجسم المُلوَّن باللون ــــــ الأشعة تحت الحمراء أفضل من إذا ما كان مُلوَّنًا بأيّ لون آخَر.

أ الأسود، الأسود

ب الأبيض، الأبيض

ج الأبيض، الأسود

د الأسود، الأبيض

س١٢: يوضِّح التمثيل البياني شدة الضوء مع الأطوال الموجية المختلفة للضوء المُنبعِث من ثلاثة أجسام (أ)، (ب)، (ج) تختلف درجات حرارتها، لكنها ذات مساحات سطح متساوية ولها نفس اللون والانعكاسية. يوضِّح التمثيل البياني أيضًا الأطوال الموجية المرئية للضوء حسب الألوان المُرتبِطة بها.

١ أيّ جسم من الأجسام ينبعث منه أكثر ضوء أحمر مقارنةً بأيّ طول موجي آخر للإشعاع الكهرومغناطيسي المُنبعِث منه؟

أ الجسم (ب)

ب الجسم (أ)

ج الجسم (ج)

٢ أيّ جسم من الأجسام ينبعث منه أقل ضوء أحمر مقارنةً بأيّ لون آخَر مرئي مُنبعِث منه؟

أ الجسم (ج)

ب الجسم (أ)

ج الجسم (ب)

٣ أيّ جسم من الأجسام ينبعث منه أكثر أشعة تحت حمراء مقارنةً بأيّ لون آخر مرئي مُنبعِث منه؟

أ الجسم (ج)

ب الجسم (ب)

ج الجسم (أ)

٤ أيّ جسم من الأجسام له أعلى درجة حرارة؟

أ الجسم (ج)

ب الجسم (أ)

ج الجسم (ب)

◄ أيُّ جسم من الأجسام ينبعث منه أكبر قدْر من الأشعة تحت الحمراء؟

أ الجسم (أ)

ب الجسم (ج)

ج الجسم (ب)

التدريب الثامن :-

س١: كتلة سكون البروتون 1.67×10^{-27} kg. ما السرعة التي يجب على البروتون التحرُّك بها ليصبح طول موجة دي برولي المصاحبة له يساوي 8.82×10^{-9} m؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

m/s

س٢: ما طول موجة دي برولي المصاحبة لإلكترون كمية حركته 4.56×10^{-27} kg·m/s؟ استخدِم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 6.88×10^{6} m

ب 1.04×10^{40} m

ج 3.02×10^{-60} m

د 1.45×10^{-7} m

ه 2.11×10^{-14} m

س٣: كتلة سكون الميون 1.89×10^{-28} kg. إذا تحرَّك الميون بسرعة 20 m/s، فما طول موجة دي برولي المصحابة له؟ استخدم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 2.51×10^{-60} m

ب 1.75×10^{-7} m

ج 4.64×10^{19} m

د 5.70×10^{6} m

س٤: كتلة سكون الإلكترون 9.11×10^{-31} kg. إذا كانت طاقة حركة الإلكترون 1.14×10^{-27} J، فما طول موجة دي برولي المصاحبة له؟ استخدم 6.63×10^{-34} J·s لقيمة ثابت بلانك. أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 2.90×10^{-5} m

ب 4.11×10^{-5} m

ج 1.45×10^{-5} m

د 1.03×10^{-5} m

س٥: ما طاقة حركة ميون طول موجة دي برولي المصاحبة له 4.10×10^{-9} m؟ استخدِم القيمة 1.89×10^{-28} kg لكتلة سكون الميون، والقيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 8.56×10^{2} J

ب 9.78×10^{-23} J

ج 1.38×10^{-22} J

د 6.92×10^{-23} J

س٦: طول موجة دي برولي المصاحبة لجسيم يساوي 0.200 nm. ما كمية حركته؟ استخدم القيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 1.66×10^{-14} kg·m/s

ب 3.02×10^{23} kg·m/s

ج 3.32×10^{-24} kg·m/s

د 4.55×10^{56} kg·m/s

ه 1.33×10^{-43} kg·m/s

س٧: في مُفاعِل انشطار نووي، المُهدِّئ مادة تُستخدَم لإبطاء النيوترونات الحرة في قلب المُفاعِل، وهذا يزيد احتمالية تسبُّبها في انشطار نواة يورانيوم. يجب أن تكون طاقة حركة النيوترونات 0.0400 eV تقريبًا. ما طول موجة دي برولي المصاحبة لنيوترون له طاقة الحركة هذه؟ استخدِم القيمة 1.67×10^{-27} kg لكتلة السكون للنيوترون، والقيمة 6.63×10^{-34} J·s لثابت بلانك. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 7.17×10^{-11} m

ب 2.03×10^{-10} m

ج 1.43×10^{-10} m

د 2.86×10^{-10} m

س٨: إذا تحرَّك إلكترون وميون بنفس السرعة، فأيُّ الجسيمين له أكبر طول موجة دي برولي؟

أ الإلكترون

ب الميون

س٩: أيٌّ من المعادلات الآتية توضِّح العلاقة بين طول موجة دي برولي لجسيم λ، وكمية حركته p، وثابت بلانك h؟

أ $\lambda = \frac{p}{h}$

ب $\lambda = h^2 p^2$

ج $\lambda = \frac{h}{p}$

د $\lambda = h p^2$

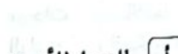
س١٠: إذا كان لميون وبروتون نفس طول موجة دي برولي، فأيُّ الجُسيمين هو الأسرع؟

أ الميون

ب البروتون

ج كلاهما متساويان في السرعة.

س١١: يوضِّح التمثيل البياني عددًا من المنحنيات. أيُّ المنحنيات يوضِّح العلاقة بين كمية الحركة لجسيم وطول موجة دي برولي المصاحبة له؟



الطول الموجي

كمية الحركة

أ الخط الأزرق

ب الخط الأصفر

ج الخط الأرجواني

د الخط الأحمر

ه الخط الأخضر

التدريب التاسع :-

س١: ما اسم نوع الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي له أعلى أطوال موجية؟

أ) اشعة جاما

ب) الموجات فوق الصوتية

ج) موجات الراديو

د) أشعة الميكروويف

ه) الأشعة السينية

س٢: أيّ صَفٍّ من الجدول يوضِّح كيف يُقارَن بين الأنواع المختلفة للموجات الكهرومغناطيسية طبقًا لطولها الموجي؟

أنواع الموجات الكهرومغناطيسية					
أكبر طول موجي ← أقصر طول موجي					
الصف	النوع	النوع	النوع	النوع	النوع
i	موجات الراديو	الأشعة السينية	الضوء المرئي	الأشعة تحت الحمراء	أشعة جاما
ii	الضوء المرئي	الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة السينية	موجات الراديو	الأشعة الميكروويه
iii	الأشعة تحت الحمراء	الضوء المرئي	الأشعة فوف البنفسجية	الأشعة السينية	أشعة جاما
iv	الأشعة السينية	أشعة جاما	الضوء المرئي	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة الميكروويه
v	موجات الراديو	الأشعة الميكروويه	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة فوق البنفسجية	الضوء المرئي

أ) i

ب) ii

ج) iii

د) v

ه) iv

س٣: أيٌ مما يلي يمكن أن يكون مصدرًا للأشعة فوق البنفسجية؟

أ) لا توجد إجابة صحيحة

ب) اضمحلال النوى الذرية

ج) الحركة الحرارية للذرات والجزيئات عند درجة حرارة الغرفة

د) الإلكترونات العالية السرعة التي تصطدم بلوح فلزي

س٤: ما اسم نوع الأشعة الكهرومغناطيسية ذات الترددات الأعلى؟

أ) موجات S.

ب) الموجات الطولية.

ج) اشعة جاما.

د) الأشعة السينية.

س٥: ما اسم نوع الإشعاع الكهرومغناطيسي ذي الأطوال الموجية الأقصر؟

أ) إشعاع جاما

ب) الأشعة السينية

ج) الموجات فوق الصوتية

د) الموجات.

س٦: أيٌ ممّا يلي يمكن أن يكون مصدرًا لأشعة جاما؟

أ) اضمحلال النوى الذرية

ب) التيارات الكهربية المترددة

ج) لا توجد إجابة صحيحة.

د) التيارات الكهربية المستمرة

س٧: أيٌّ مما يلي يمكن أن يكون مصدرًا لإشعاع الأشعة السينية؟

- أ) الحركة الحرارية للذرات والجزيئات.
- ب) اصطدام الإلكترونات العالية السرعة بلوح معدني.
- ج) اضمحلال أنوية الذرات.
- د) التيارات الكهربية المتردِّدة.
- ه) كل الإجابات السابقة غير صحيحة.

س٨: أيٌّ ممَّا يلي قد يشكل مصدرًا لأشعة الميكروويف؟

- أ) اصطدام الإلكترونات العالية السرعة بلوح معدني
- ب) جميع الإجابات غير صحيحة
- ج) الحركة الحرارية للذرات والجزيئات
- د) التيارات الكهربية المتردِّدة
- ه) التيارات الكهربية المستمرة

س٩: أيٌّ الاختيارات الآتية يمكن أن يكون مصدرًا للأشعة تحت الحمراء؟

- أ) التيارات الكهربية المترددة
- ب) التيارات الكهربية المستمرة
- ج) الحركة الحرارية للذرات والجزيئات
- د) جميع الاختيارات غير صحيحة
- ه) اضمحلال النوى الذرية

س١٠: يوضِّح الجدول مجموعة من أنواع الموجات الكهرومغناطيسية والقِيَم الأسية لأطوالها الموجية.

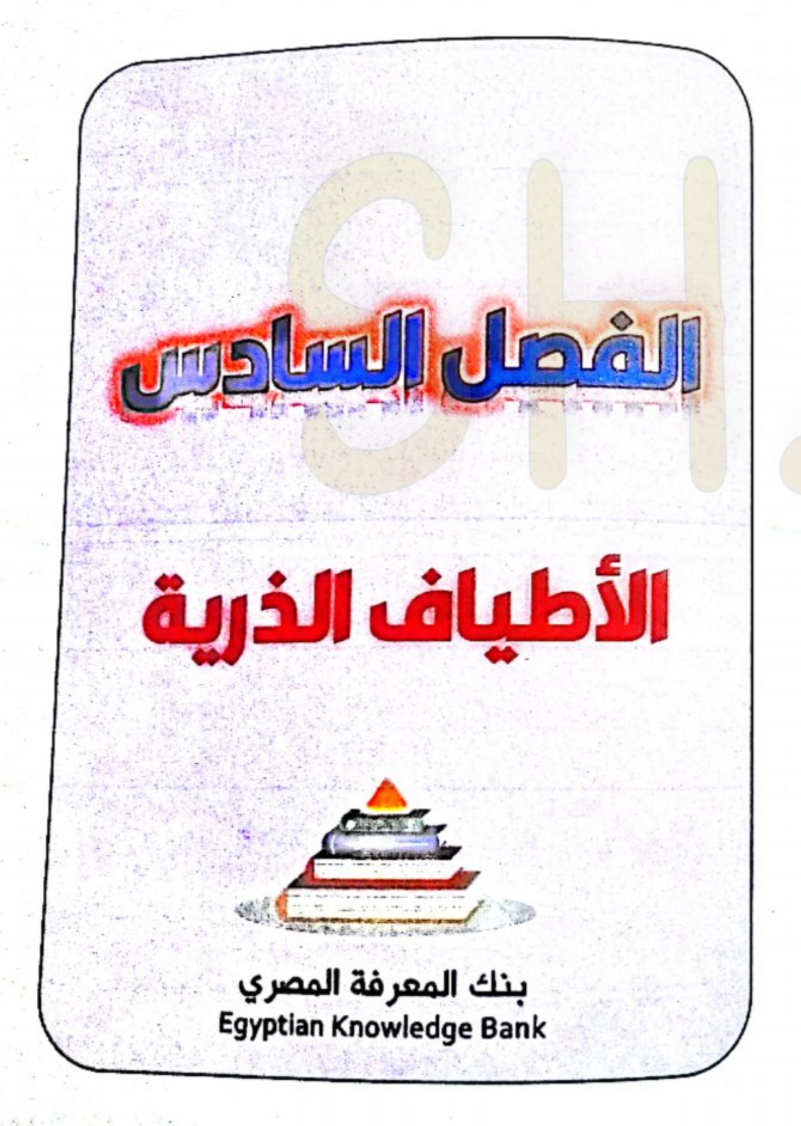
الراديو	الميكروويف	الأشعة تحت الحمراء	المرئية	فوق البنفسجية	الأشعة السينية	أشعة جاما
$> 1\ m$	$10^{-2}\ m$	$10^{-5}\ m$	$10^{-7}\ m$	$10^{-8}\ m$	$10^{-10}\ m$	$< 10^{-15}\ m$

◀ باستخدام القِيَم الموضَّحة في الجدول، ما عدد الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية التي طولها الكلي يساوي طولًا موجيًّا واحدًا من الأشعة تحت الحمراء؟ أوجد الإجابة في الصيغة العلمية.

- أ) 10^{6}
- ب) 10^{-5}
- ج) 10^{5}
- د) 10^{-3}
- ه) 10^{3}

◀ باستخدام القِيَم الموضَّحة في الجدول، ما عدد الأطوال الموجية لأطول طول موجي لأشعة جاما التي طولها الكلي يساوي طولًا موجيًّا واحدًا من الأشعة السينية؟ أوجد الإجابة في الصيغة العلمية.

- أ) 10^{2}
- ب) 10^{-3}
- ج) 10^{3}
- د) 10^{5}
- ه) 10^{-5}



س١١: أيٌّ أنواع الموجات التالية جزء من الطيف الكهرومغناطيسي؟

أ موجات S

ب الموجات فوق الصوتية

ج الموجات الطولية

د أشعة جاما

س١٢: ما اسم نوع الإشعاع الكهرومغناطيسي ذي الترددات الأقل؟

أ موجات الميكروويف.

ب موجات الراديو.

ج أشعة جاما.

د الأشعة السينية.

س١٣: أيٌّ أنواع الموجات الآتية ليس جزءًا من الطيف الكهرومغناطيسي؟

أ موجات P

ب الأشعة السينية

ج أشعة جاما

د موجات الميكروويف

س١٤: أيٌّ الاختيارات التالية يُمكن أن يكون مصدرًا لموجات الراديو؟

أ التيارات الكهربية المُتردِّدة.

ب اضمحلال نواة الذرة.

ج اصطدام الإلكترونات العالية السرعة بلوح معدني.

د التيارات الكهربية المستمرة.

التدريب الأول :-

س١: إذا كانت كتلة بروتون تساوي 1.5 مثل قيمتها الفعلية، فما المعامل الذي يتغيّر به نصف قطر بور، وفقًا لنموذج بور للذرة؟

س٢: استخدِم المعادلة $r_n = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2n^2}{m_eq_e^2}$؛ حيث r_n هو نصف قطر مدار الإلكترون في مستوى الطاقة n لذرة هيدروجين، ϵ_0 هي سماحية الفراغ، $\hbar$ هو ثابت بلانك المخفض، m_e هي كتلة الإلكترون، q_e هي شحنة الإلكترون، لحساب نصف قطر مدار إلكترون في مستوى الطاقة $n = 4$ لذرة الهيدروجين. استخدِم القيمة 8.85×10^{-12} F·m^{-1} لسماحية الفراغ، والقيمة 1.05×10^{-34} J·s لثابت بلانك المخفض، والقيمة 9.11×10^{-31} kg لكتلة سكون الإلكترون، والقيمة 1.60×10^{-19} C لشحنة الإلكترون. قرِّب إجابتك لأقرب منزلتين عشريتين.

nm

س٣: في نموذج بور للذرة، ما مقدار كمية الحركة الزاوية لإلكترون في ذرة الهيدروجين في الحالة الأرضية؟ اعتبر القيمة 1.05×10^{-34} J·s قيمة ثابت بلانك المخفض.

أ) 6.63×10^{-34} J·s

ب) 2.10×10^{-34} J·s

ج) 1.67×10^{-35} J·s

د) 4.20×10^{-34} J·s

ه) 1.05×10^{-34} J·s

س٤: نصف قطر بور هو ثابت فيزيائي يساوي المسافة بين النواة والإلكترون في ذرة الهيدروجين في الحالة الأرضية. نحصل على قيمة نصف قطر بور من المعادلة $a_0 = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{m_eq_e^2}$. احسب قيمة نصف قطر بور. استخدِم القيمة 8.85×10^{-12} F·m^{-1} للتعبير عن سماحية الفراغ، والقيمة 1.05×10^{-34} J·s للتعبير عن ثابت بلانك المخفض، والقيمة 9.11×10^{-31} kg للتعبير عن كتلة سكون الإلكترون، والقيمة 1.60×10^{-19} C للتعبير عن شحنة الإلكترون. اكتب إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 1.05×10^{-10} m

ب) 5.26×10^{-10} m

ج) 5.26×10^{-11} m

د) 2.10×10^{-10} m

س٥: استخدم المعادلة: $r_n = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2n^2}{m_eq_e^2}$؛ حيث r_n نصف قطر مدار الإلكترون في مستوى الطاقة n لذرة هيدروجين، ϵ_0 سماحية الفراغ، $\hbar$ ثابت بلانك المخفض، m_e كتلة الإلكترون، q_e شحنة الإلكترون، لحساب نصف قطر مدار إلكترون في مستوى الطاقة $n = 2$ لذرة هيدروجين. استخدم 8.85×10^{-12} F/m قيمة لسماحية الفراغ، و1.05×10^{-34} J·s قيمة لثابت بلانك المخفض، و9.11×10^{-31} kg قيمة لكتلة السكون للإلكترون، و 1.6×10^{-19} C قيمة لشحنة الإلكترون. أوجد الإجابة لأقرب منزلتين عشريتين.

nm

س٦: استخدم الصيغة $r_n = a_0 n^2$؛ حيث r_n نصف قطر مدار إلكترون في مستوى الطاقة n لذرة الهيدروجين، a_0 نصف قطر بور، لحساب نصف قطر مدار إلكترون في مستوى الطاقة $n = 3$ لذرة الهيدروجين. استخدم القيمة 5.29×10^{-11} m لنصف قطر بور. قرِّب إجابتك لأقرب ثلاث منازل عشرية.

nm

س٧: في نموذج بور للذرة، ما مقدار كمية الحركة الزاوية لإلكترون في ذرة الهيدروجين؛ حيث $n = 2$؟ استخدم القيمة 1.05×10^{-34} J·s لثابت بلانك المخفض.

أ 1.05×10^{-34} J·s

ب 2.10×10^{-34} J·s

ج 2.65×10^{-33} J·s

د 1.33×10^{-33} J·s

ه 4.20×10^{-34} J·s

س٨: إذا كان إلكترون في ذرة هيدروجين على مسافة 1.32 nm من نواة الذرة، فما مستوى الطاقة الموجود فيه؟ اعتبر القيمة 5.29×10^{-11} m قيمة نصف قطر بور.

س٩: إلكترون في ذرة هيدروجين له كمية حركة زاوية مقدارها 3.15×10^{-34} J·s. وفقًا لنموذج بور للذرة، ما مستوى الطاقة الموجود فيه الإلكترون؟ اعتبر 1.05×10^{-34} J·s قيمة ثابت بلانك المخفض.

س١٠: إذا كانت كتلة الإلكترون ضعف كتلته الفعلية، ووفقًا لنموذج بور للذرة، فكم مثلًا سيصبح نصف قطر بور؟

أ 4

ب 2

ج $\frac{1}{2}$

د $\frac{1}{4}$

ه 1

س١١: إذا كانت شحنتا الإلكترون والبروتون ضِعف شحنتَيهما الفعلية، طبقًا لنموذج بور للذرة، فما المُعامِل الذي يتغيَّر به نصف قطر بور؟

أ $\frac{1}{4}$

ب $\frac{1}{2}$

ج 4

د 1

ه 2

س١٢: إلكترون في ذرة هيدروجين كمية حركته الزاوية تساوي 6.30×10^{-34} J·s. بحسب نموذج بور للذرة، ما مستوى الطاقة الذي يقع فيه الإلكترون؟ استخدم القيمة 1.05×10^{-34} J·s لثابت بلانك المخفض.

التدريب الثاني :-

س١: يوضّح الشكل توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة المختلفة في إحدى الذرات.

- ما عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأول؟

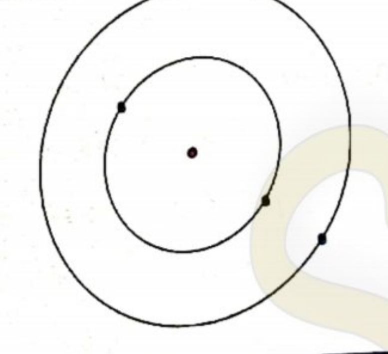
- ما عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الثاني؟

- ما العدد الكلي للإلكترونات التي تحتوي عليها الذرة؟

س٢: يوضّح الشكل الإلكترونات في الأغلفة الإلكترونية في ذرة ما. ما عدد الأغلفة الممتلئة في الذرة؟

س٣: يوضّح الشكل ذرة هليوم متعادلة كهربيًا. ما عدد الإلكترونات في الذرة في مستويات الإثارة؟

س٤: يوضّح الشكل إلكترونات في أغلفة إلكترونية مختلفة في ذرةٍ ما. الذرة متعادلة كهربيًا. ما العنصر الذي تعبّر عنه هذه الذرة؟



أ البورون

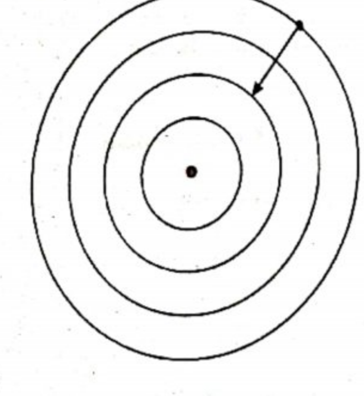
ب الهيدروجين

ج الهليوم

د البيريليوم

ه الليثيوم

س٥: يوضّح الشكل ذرة هيدروجين. ينتقل الإلكترون الموضّح بين مستويَي طاقة في الذرة.



- أيُّ مستوى طاقة كان فيه الإلكترون في البداية

أ مستوى الطاقة الثالث

ب مستوى الطاقة الثاني

ج مستوى الطاقة الرابع

د مستوى الطاقة الأول

- أيُّ مستوى طاقة ينتقل إليه الإلكترون؟

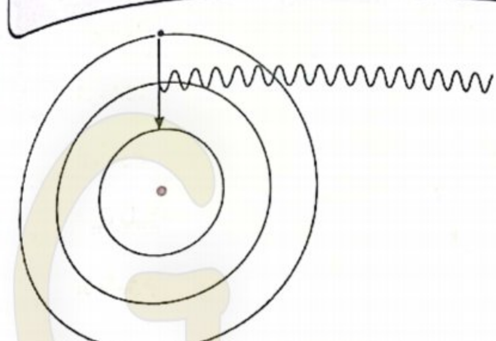
أ مستوى الطاقة الثاني

ب مستوى الطاقة الثالث

ج مستوى الطاقة الأول

د مستوى الطاقة الرابع

س٦: يوضِّح الشكل ذرة هيدروجين. في البداية، كان الإلكترون يوجد في مستوى الطاقة الثالث للذرة، ثم انتقل إلى مستوى الطاقة الأول، باعِثًا جُسيمًا في نفس اللحظة. ما نوع الجُسيم المُنبعِث في هذه العملية؟



أ نيوترون

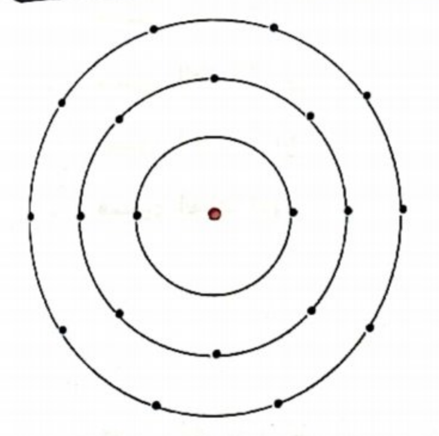
ب إلكترون

ج نيوترينو

د فوتون

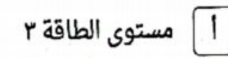
ه بروتون

س٧: يوضِّح الشكل ذرة متعادلة كهربيًا. إذا امتص أحد إلكترونات مستوى الطاقة الداخلي للذرة فوتونًا وانتقل إلى مستوى إثارة، فإلى أيِّ مستوًى من مستويات الطاقة الموضَّحة بالشكل يمكن أن ينتقل الإلكترون؟

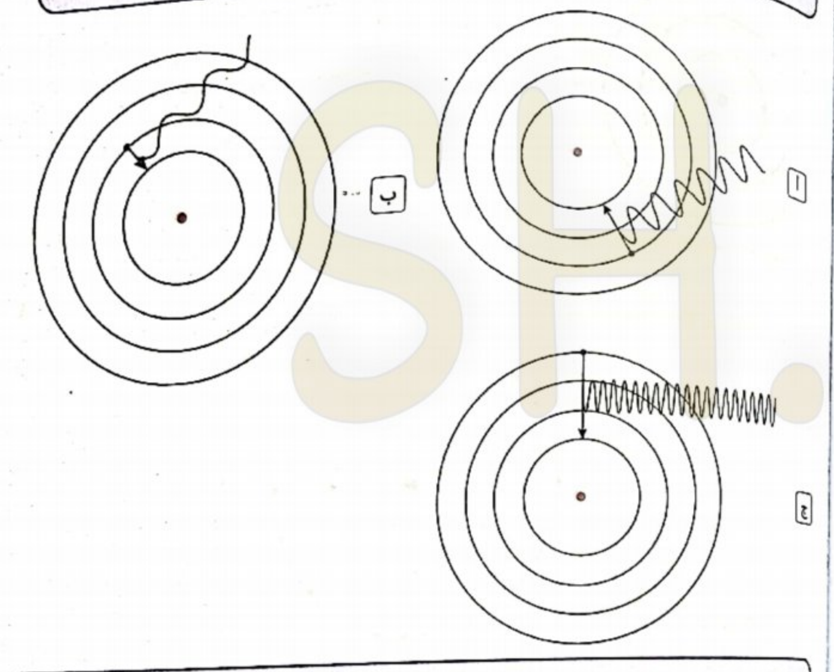


أ مستوى الطاقة ٣

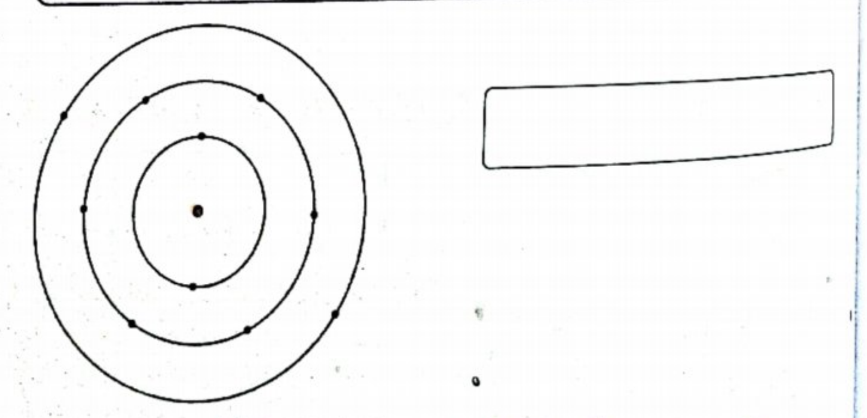
ب مستوى الطاقة ٢



س٨: يوضح كل شكل من الأشكال الآتية ذرة هيدروجين توجد في البداية في حالة مثارة. في كل حالة، ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى، باعثًا فوتونًا. في أي حالة تكون طاقة الفوتون المنبعث أكبر ما يمكن؟



س٩: يوضِّح الشكل ذرة نيون مُتعادِلة كهربيًا. ما عدد الإلكترونات المُثارة في هذه الذرة؟



س١٠: يوضّح الشكل الأغلفة الإلكترونية المختلفة في ذرة ما. ما عدد الأغلفة الممتلئة بالذرة؟

س١١: يوضّح الشكل إلكترونات في أغلفة إلكترونية مختلفة في ذرة.

- **ما عدد الإلكترونات في الغلاف الداخلي؟**
- **ما عدد الإلكترونات في الغلاف الخارجي؟**
- **ما العدد الكلي للإلكترونات في الذرة؟**

س١٢: يوضّح الشكل توزيع الإلكترونات في الأغلفة الإلكترونية المختلفة في ذرة. الغلاف الخارجي غير مكتمل. ما عدد الإلكترونات التي يمكن إضافتها إلى الغلاف الخارجي للذرة؟

س١٢: يوضّح الشكل توزيع الإلكترونات في الأغلفة الإلكترونية المختلفة في ذرة. الذرة متعادلة كهربيًّا. أي عنصر له هذه الذرة؟

أ البيريليوم

ب الكربون

ج النيتروجين

د البورون

س١٤: يوضّح الشكل توزيع الإلكترونات في الأغلفة الإلكترونية المختلفة في ذرة. الذرة مشحونة كهربيًّا؛ حيث يقل عدد الإلكترونات في غلافها الخارجي بمقدار إلكترون واحد عمّا إذا كانت متعادلة كهربيًّا. أيُّ عنصر له هذه الذرة؟

أ الألومنيوم

ب السليكون

ج النيون

د المغنيسيوم

ه الصوديوم

س١٥: يوضِّح الشكل توزيع الإلكترونات في الأغلفة الإلكترونية المختلفة في ذرة. الذرة مشحونة كهربيًا حيث يزيد عدد الالكترونات في غلافها الخارجي بمقدار إلكترون واحد عمَّا إذا كانت متعادلة كهربيًا. أي عنصر له هذه الذرة؟



- أ النيتروجين
- ب الأكسجين
- ج الفلور
- د البورون
- ه الكربون

س١٦: يوضِّح الشكل الإلكترونات في الأغلفة الإلكترونية المختلفة في ذرة ما. جميع الأغلفة الإلكترونية الأربعة الأولى في الذرة ممتلئة.

◂ أيُّ غلاف إلكتروني يحتوي على أكثر عدد من الإلكترونات؟

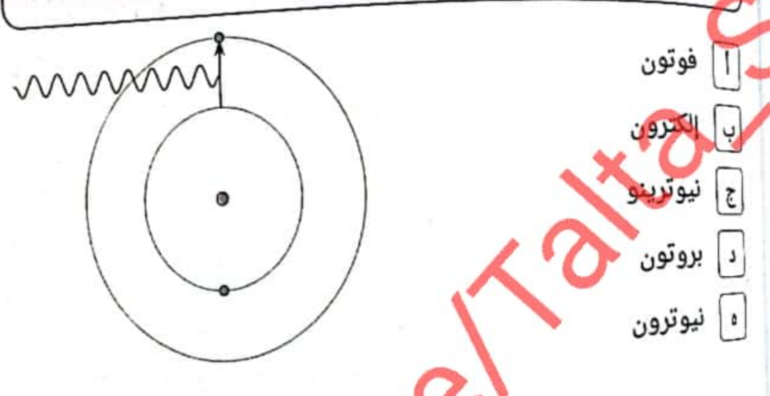
- أ المدار ٣
- ب المدار ٤
- ج المدار ١
- د المدار ٢

◂ أيُّ غلاف إلكتروني يحتوي على أقل عدد من الإلكترونات؟

- أ المدار ١
- ب المدار ٢
- ج المدار ٣
- د المدار ٤

س١٧: يوضِّح الشكل الإلكترونات في الأغلفة الإلكترونية المختلفة في ذرة ما. الغلاف الخارجي غير ممتلئ. كم إلكترونًا يمكن أن يضاف إلى الغلاف الخارجي للذرة ليكتمل؟

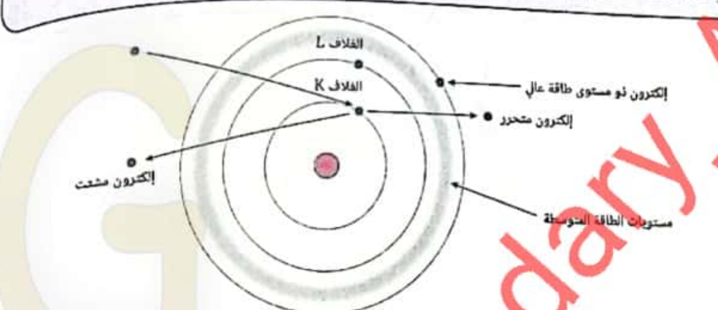
س١٨: يوضِّح الشكل ذرة هليوم. يمتص أحد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأول جُسيمًا ثم ينتقل إلى مستوى الطاقة الثاني. ما نوع الجُسيم الممتص في هذه العملية؟



- أ فوتون
- ب إلكترون
- ج نيوترينو
- د بروتون
- ه نيوترون

التدريب الثالث :-

س١: يوضِّح الشكل ذرة في مادة الهدف في أنبوب كولدج المستخدَم لتوليد الأشعة السينية. يُحرِّر إلكترون من حزمة الإلكترونات إلكترونًا من الغلاف K للذرة، ويتشتت. أيٌّ من الإلكترونات الموضَّحة يُنتج فوتون أشعة سينية يَظهر في طيف الأشعة السينية جزءًا من الطيف الخطي المميز؟



أ الإلكترون المشتت

ب إلكترون الغلاف L

ج الإلكترون المتحرر

د الإلكترون ذو مستوى الطاقة العالي

ه جميع الإلكترونات

س٢: أيُّ خاصية من خواص الأشعة السينية يؤثِّر عليها فرق الجهد بين الفتيلة ومادة الهدف؟

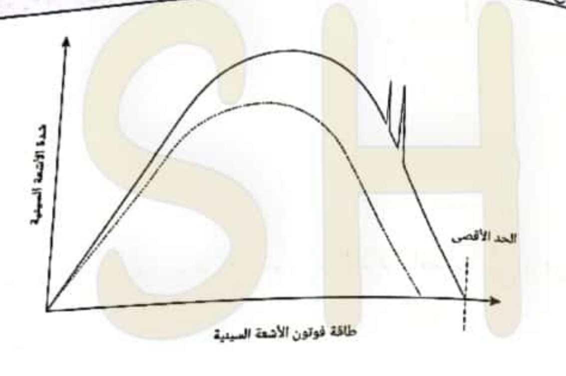
أ الطول الموجي للأشعة السينية

ب سرعة الأشعة السينية

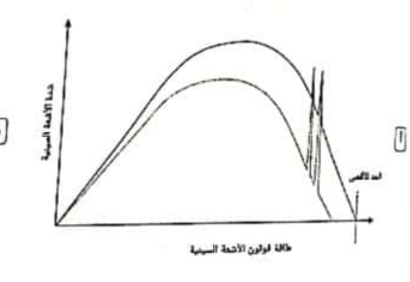
ج تردُّد الأشعة السينية

د شدة الأشعة السينية

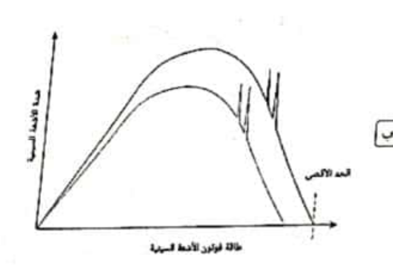
س٣: يوضِّح الخط المتصل على التمثيل البياني الشدة النسبية للأشعة السينية في طيف الأشعة السينية لمختلف طاقات فوتون الأشعة السينية الناتجة عن اصطدام حزمة من الإلكترونات بمادة الهدف. يوضِّح الخط المنقَّط على التمثيل البياني أشعة الانكباح التي ستنتج عن اصطدام حزمة الإلكترونات بنفس مادة الهدف عند تسارعها خلال فرق جهد أقل. أيٌّ مما يلي يوضِّح بشكل صحيح الخطوط المميزة التي يمكن ملاحظتها عند استخدام حزمة الإلكترونات ذات الجهد الأقل؟



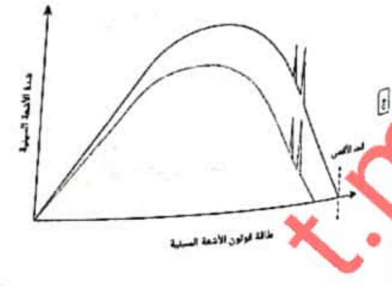
أ



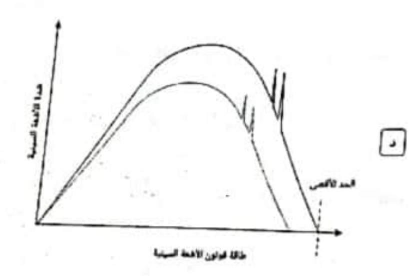
ب



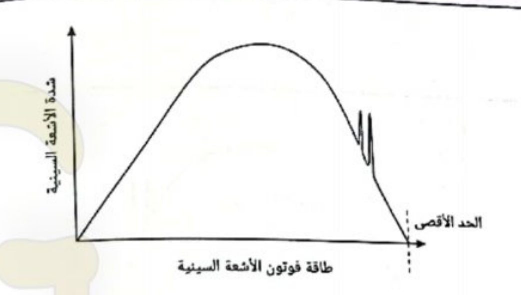
ج



د



س٤: يوضِّح التمثيل البياني الشدة النسبية للأشعة السينية في طيف الأشعة السينية لمختلف طاقات فوتون الأشعة السينية. أيٌّ من الآليات الآتية يُمكِن أن يؤثِّر في ظهور خطوط رفيعة في طيف الأشعة السينية الناتج عن اصطدام حزمة من الإلكترونات بمادة الهدف؟



أ) إثارة الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة العالية في ذرات الهدف

ب) تباطؤ الإلكترونات الحرة

ج) تحرُّر الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة العالية من ذرات الهدف

د) تسارع الإلكترونات الحرة

ه) تحرُّر الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة المنخفضة من ذرات الهدف

س٥: ما الذي يُشِير إليه التغيُّر في الطيف الخطي المميز للأشعة السينية؟

أ) تطبيق تغيير فرق الجهد

ب) اصطدام الإلكترونات ذات الطاقة المختلفة بمادة الهدف

ج) تغيير مادة الهدف

د) اصطدام البوزيترونات بمادة الهدف بدلًا من الإلكترونات

س٦: للحصول على الطيف الخطي المميز لعنصر في أنبوب كوليدج، ______.

أ) يجب أن يصطدم إلكترون بنواة عنصر الهدف

ب) يجب أن يصطدم إلكترون بإلكترون آخَر بالقرب من نواة عنصر الهدف

ج) يجب أن يصطدم إلكترون بإلكترون آخَر بعيدًا عن نواة عنصر الهدف

د) لا إجابة من الإجابات صحيحة

س٧: استُخدِمَ فرق جهد مقداره 60 kV في أنبوب للأشعة السينية. أوجد أقل طول موجي للأشعة السينية المُتولِّدة. استخدِم $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C، $h = 6.625 \times 10^{-34}$ J·s، $c = 3 \times 10^{8}$ m/s. أوجد الإجابة بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.

أ) 8.89×10^{-33} m

ب) 2.07×10^{-8} m

ج) 8.28×10^{-19} m

د) 2.07×10^{-11} m

س٨: أيٌّ الاختيارات الآتية يُمثِّل الغرض من استخدام فرق جهد عالٍ في أنابيب الأشعة السينية؟

أ) زيادة عدد الإلكترونات التي تصطدم بمادة الهدف

ب) مساعدة الإلكترونات في الوصول إلى مادة الهدف

ج) إعطاء الإلكترونات طاقة حركة عالية؛ لتُنتِج أشعة سينية عند اصطدامها بمادة الهدف

د) لا إجابة من الإجابات صحيحة.

س٩: أيٌّ من الآتي يحدث عندما نستبدل بعنصر الهدف في أنبوب كوليدج عنصرًا له عدد ذري أكبر؟

أ يصبح للطيف الخطي المميز طول موجي أقصر وتردد أعلى.

ب يصبح للطيف الخطي المميز طول موجي أقصر وتردد أقل.

ج يصبح للطيف الخطي المميز طول موجي أطول وتردد أعلى.

د يصبح للطيف الخطي المميز طول موجي أطول وتردد أقل.

س١٠: أيُّ الاختيارات الآتية يُمثِّل سبب استخدام الأشعة السينية في اكتشاف العيوب في تصنيع المعادن؟

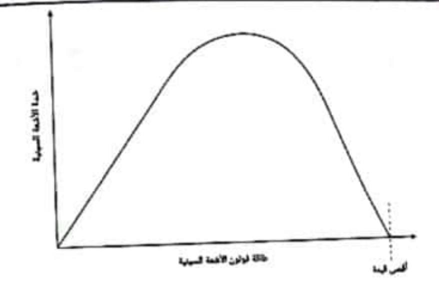
أ الأشعة السينية لها موجات أكبر من المسافات بين الجزيئية بين الذرات.

ب الأشعة السينية لها أطوال موجية أقل من المسافات بين الجزيئية بين الذرات.

ج الأشعة السينية لها أطوال موجية تساوي المسافات بين الجزيئية بين الذرات.

د لا إجابة من الإجابات صحيحة.

س١١: يوضِّح التمثيل البياني الشدة النسبية لأشعة سينية في طيف أشعة سينية لفوتونات أشعة سينية ذات طاقة مختلفة. أيٌّ من الآليات الآتية يمكن أن يتسبَّب في إنتاج طيف أشعة سينية بهذا الشكل نتيجة اصطدام حزمة من الإلكترونات بهدف؟



أ إثارة الإلكترونات في مستويات الطاقة المرتفعة في ذرات الهدف

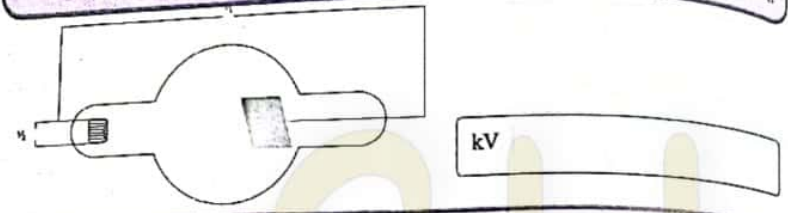
ب تحرُّر الإلكترونات من مستويات الطاقة المنخفضة في ذرات الهدف

ج تحرُّر الإلكترونات من مستويات الطاقة المرتفعة في ذرات الهدف

د تسارع الإلكترونات الحرة

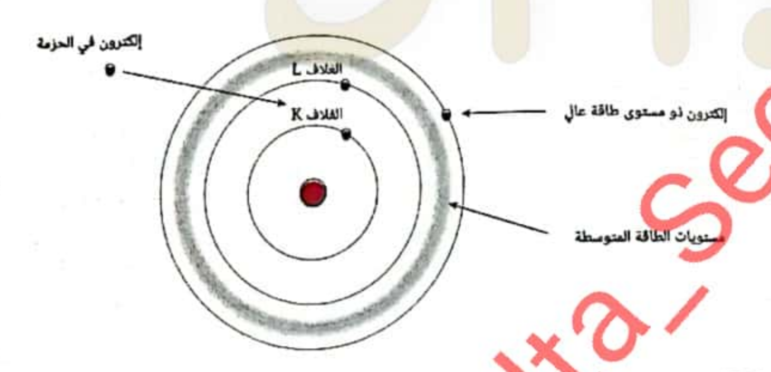
ه تباطؤ الإلكترونات الحرة

س١٢: يوضِّح الشكل أنبوب كولدج المُستخدَم لتوليد الأشعة السينية. فرق الجهد $V_1 = 65\ kV$، وفرق الجهد $V_2 = 15\ V$. ما أقصى طاقة للأشعة السينية يمكن أن ينتجها الأنبوب؟



kV

س١٣: يوضِّح الشكل ذرة في مادة الهدف في أنبوب كولدج المستخدَم لتوليد الأشعة السينية. يمكن لإلكترون من حزمة الإلكترونات أن يُحرِّر إلكترونًا من الغلاف K أو الغلاف L للذرة. أيٌّ مما يلي ينتج عنه انبعاث فوتون أشعة سينية من الذرة بطاقة أكبر؟



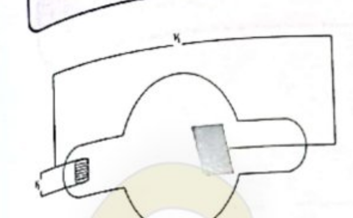
أ طاقة فوتون الأشعة السينية المنبعث من الذرة ستعتمد على الطاقة الابتدائية للإلكترون في الحزمة، وأيضًا على أي من الإلكترونات سيتحرر.

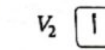
ب تحرر إلكترون من الغلاف K للذرة.

ج تحرر إلكترون من الغلاف L للذرة.

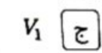
د طاقة فوتون الأشعة السينية المنبعث من الذرة ستكون متساوية أيًّا كان الإلكترون المتحرر.

س١٤: يوضِّح الشكل أنبوب كوليدج المستخدَم لتوليد الأشعة السينية. أيٌّ من فرقَي الجهد V_1، V_2 يمكن أن يكون له قيمة أكبر؟

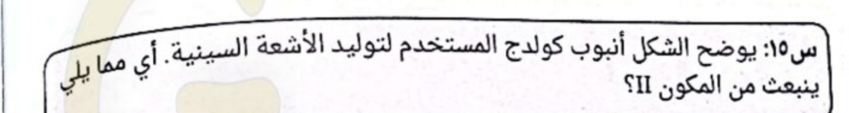


أ  V_2

ب كلٌّ من فرقَي الجهد يمكن أن يكون له قيمة أكبر.

ج  V_1

د كلٌّ من فرقَي الجهد له نفس القيمة.



س١٥: يوضح الشكل أنبوب كولدج المستخدم لتوليد الأشعة السينية. أي مما يلي ينبعث من المكون II؟

أ الإلكترونات

ب الأشعة السينية

ج الأيونات

د البوزيترونات

ه لا شيء

س١٦: يوضِّح الشكل أنبوب كولدج المستخدَم لتوليد الأشعة السينية. أيٌّ ممَّا يلي ينبعث من المكوِّن I؟

أ البوزيترونات

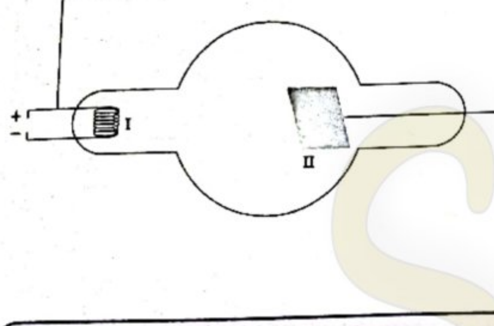
ب لا شيء

ج الإلكترونات

د الأيونات

ه الأشعة السينية

س١٧: يوضِّح الشكل أنبوب كولدج المستخدم لتوليد الأشعة السينية. أيٌّ من العمليات الفيزيائية الآتية يسبب انبعاث الأشعة السينية من المكون II؟



أ التأثير الأيوني الحراري

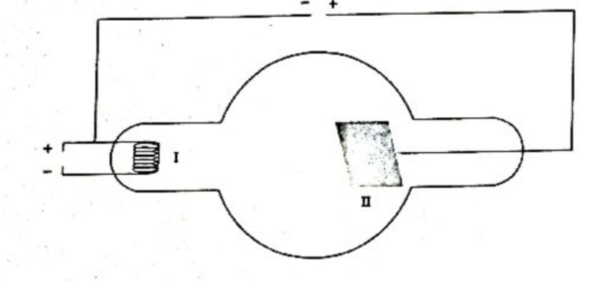
ب حيود الأشعة السينية

ج انخفاض طاقة الإلكترون

د التأثير الكهروضوئي

ه حيود الإلكترونات

س١٨: يوضِّح الشكل أنبوب كوليدج المُستخدَم لتوليد الأشعة السينية. أيُّ عملية من العمليات الفيزيائية الآتية تسبِّب تحرُّر الإلكترونات من المكوِّن المشار إليه بالرمز I؟



أ التأثير الكهروضوئي

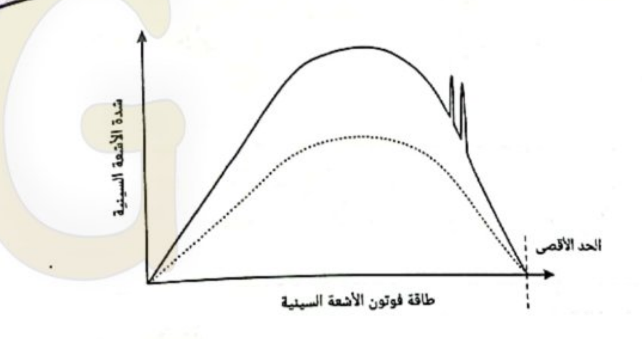
ب حيود الإلكترونات

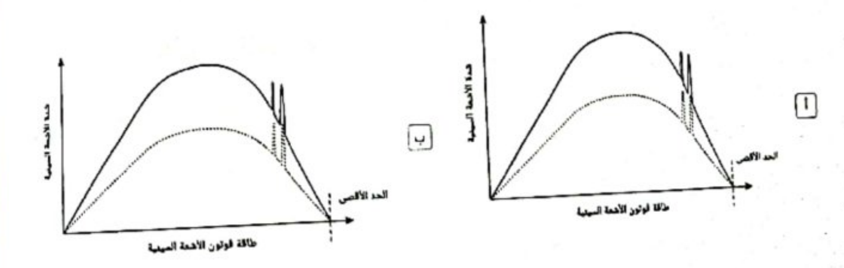
ج التأثير الأيوني الحراري

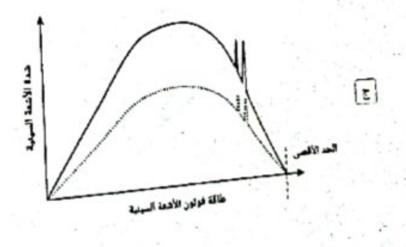
د إشعاع الانكباح

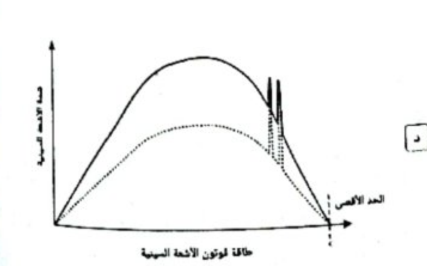
ه حيود الأشعة السينية

س١٩: يوضِّح الخط المتصل على التمثيل البياني الشدة النسبية للأشعة السينية في طيف الأشعة السينية لمختلف طاقات فوتون الأشعة السينية الناتجة عن اصطدام حزمة من الإلكترونات بمادة الهدف. يوضِّح الخط المُنقَّط على التمثيل البياني أشعة الانكباح التي ستنتج عن اصطدام حزمة الإلكترونات بنفس مادة الهدف، ولكن مع تقليل شدة تيار الحزمة. أيٌّ من الآتي يوضِّح توضيحًا صحيحًا الخطوط المميزة التي يُمكن ملاحظتها عند استخدام تيار الحزمة الذي له شدة أقلُّ؟









س٢٠: أيٌّ من الآتي يجب أن يتغيَّر عند تغيُّر تيار حزمة الإلكترونات في أنبوب كوليدج؟

أ) سرعة فوتونات الأشعة السينية الناتجة

ب) متوسط طاقة فوتونات الأشعة السينية الناتجة

ج) وجود الخطوط المميزة في طيف الأشعة السينية الناتجة

د) الطاقة القصوى لفوتونات الأشعة السينية الناتجة

ه) معدَّل إنتاج فوتونات الأشعة السينية

س٢١: تتأثَّر حِدة الصورة التي يمكن توضيحها باستخدام أشعة سينية منبعثة من أنبوب كوليدج باتساع البقعة التي يسقط عليها الشعاع الإلكتروني في الأنبوب. أيٌّ ممَّا يلي يوضِّح أقصى حدٍّ عمليًّا لأدنى اتساع ممكن لهذه البقعة؟

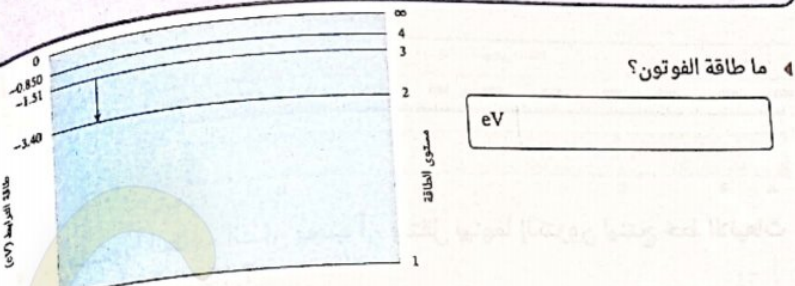
أ) تتحوَّل معظم طاقة الإلكترونات في الشعاع الساقط على هدف إلى طاقة داخلية للهدف؛ ومن ثم كلما كان معدل الإلكترونات الساقطة على البقعة كبيرًا، ازدادت درجة حرارة الهدف بشدة.

ب) الإلكترونات المنبعثة بالتأين الحراري لا يمكن تجميعها على بقعةٍ اتساعها أقل من اتساع محدد.

ج) يشوِّه تصادم الإلكترونات الهدف؛ ممَّا يزيد من اتساع البقعة المستهدفة.

د) تُحيِّد الإلكترونات في الشعاع؛ ومن ثم لا يمكن تجميعها على بقعةٍ اتساعها أقل من اتساع محدد.

س٣: يوضِّح الشكل انتقال إلكترون في ذرة هيدروجين من $n = 3$ إلى $n = 2$، باعثًا فوتونًا عند حدوث ذلك.



- ما طاقة الفوتون؟

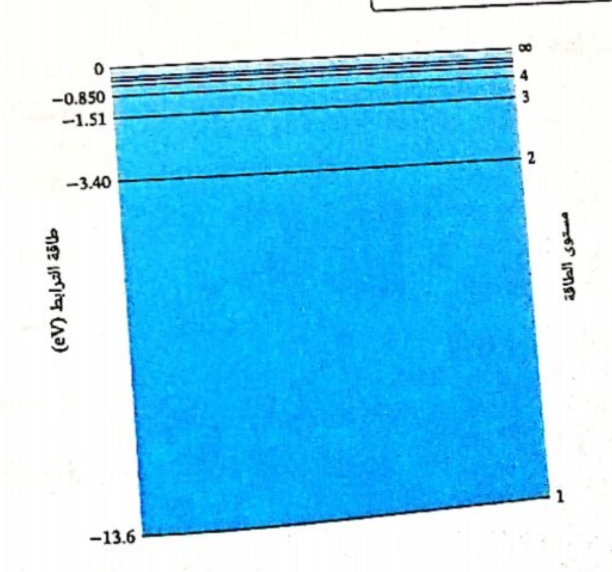
eV

- ما الطول الموجي للفوتون؟ استخدِم القيمة 4.14×10^{-15} eV·s لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب نانومتر.

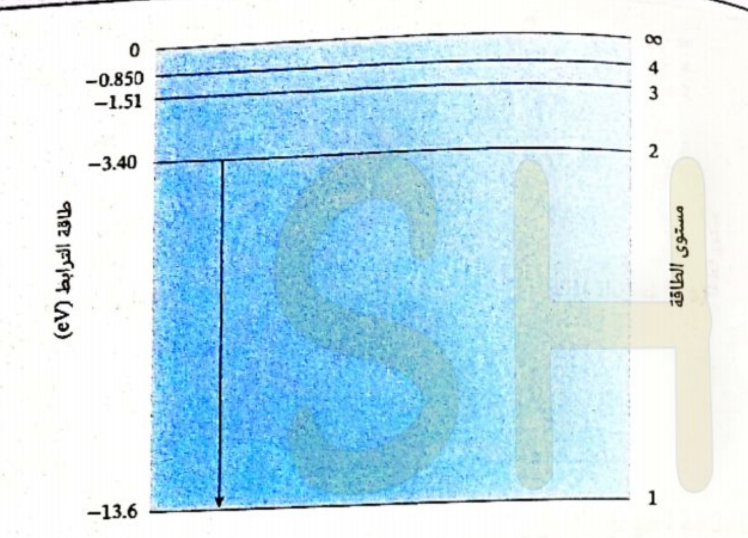
nm

س٤: يوضِّح المُخطَّط طاقة الترابط لكلِّ مستوًى من مستويات الطاقة في ذرة هيدروجين. في حالة وجود إلكترون في الحالة الأرضية، ما الطول الموجي للفوتون الذي يجب أن يمتصه كي تصبح ذرة الهيدروجين مُتأيِّنة تمامًا؟ استخدِم القيمة 4.14×10^{-15} eV·s لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية واحدة.

nm



س٥: يوضِّح الشكل انتقال إلكترون في ذرة هيدروجين من $n = 2$ إلى $n = 1$، باعثًا فوتونًا عند حدوث ذلك.



- ما طاقة الفوتون بالإلكترون فولت؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.

eV

- ما طاقة الفوتون بالجول؟ اكتب إجابتك بالصيغة العلمية، لأقرب منزلتين عشريتين.

أ 1.36×10^{-18} J

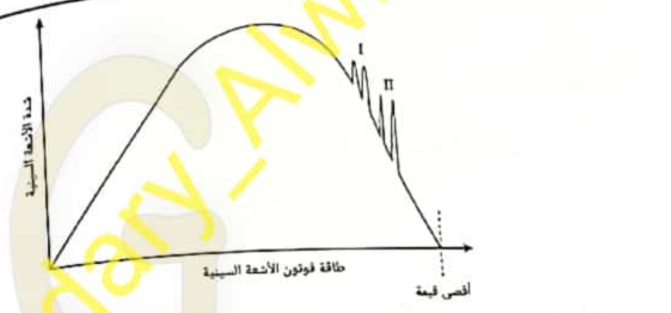
ب 2.72×10^{-18} J

ج 2.18×10^{-18} J

د 1.63×10^{-18} J

ه 5.44×10^{-19} J

س٢٢: يوضِّح التمثيل البياني الشدة النسبية لفوتونات أشعة سينية ذات طاقات مختلفة نتيجة اصطدام حزمة من الإلكترونات بهدف. أيُّ مجموعات الخطوط الرفيعة الموضَّحة في الطيف ناتجة عن الإلكترونات التي فقدت كمية أكبر من الطاقة؟



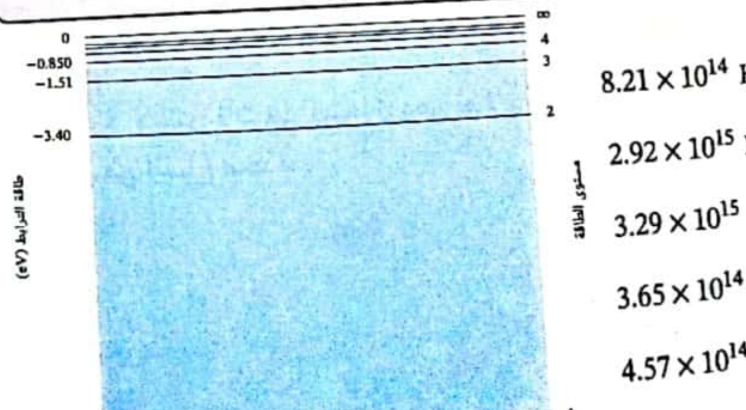
أ II

ب I

ج تُنتج جميع الخطوط بواسطة فقد الإلكترونات نفس الكمية من الطاقة.

التدريب الرابع :-

س١: يوضِّح المُخطَّط طاقة الترابط لكلِّ مستوًى من مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين. إذا كان الإلكترون في المستوى الأرضي، فما تردُّد الفوتون الذي يجب أن يمتصه الإلكترون لينتقل إلى مستوى الطاقة $n = 3$؟ استخدِم القيمة 4.14×10^{-15} eV·s لثابت بلانك. أوجد إجابتك بالصيغة العلمية لأقرب منزلتين عشريتين.



أ 8.21×10^{14} Hz

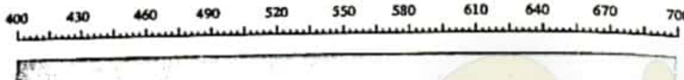
ب 2.92×10^{15} Hz

ج 3.29×10^{15} Hz

د 3.65×10^{14} Hz

ه 4.57×10^{14} Hz

س٢: يوضِّح الشكل طيف انبعاث الهيدروجين للجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي. يوضِّح الجدول طاقات الترابط لمستويات الطاقة المختلفة في ذرة الهيدروجين.



- ما مستويا الطاقة اللذان يجب أن ينتقل بينهما إلكترون لينتج خط الانبعاث D الموضَّح بالشكل؟

أ $4 \rightarrow 3$

ب $3 \rightarrow 1$

ج $4 \rightarrow 1$

د $3 \rightarrow 2$

ه $4 \rightarrow 2$

- ما مستويا الطاقة اللذان يجب أن ينتقل بينهما إلكترون لينتج خط الانبعاث B الموضَّح بالشكل؟

أ $5 \rightarrow 2$

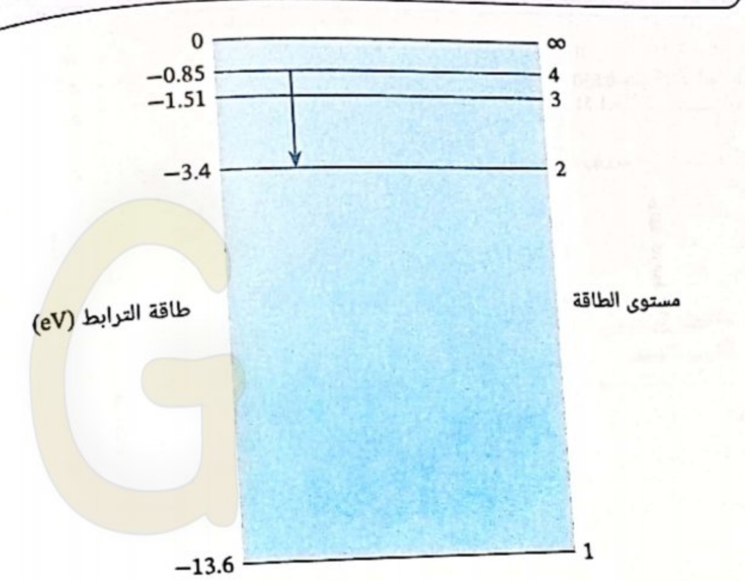
ب $4 \rightarrow 2$

ج $4 \rightarrow 3$

د $5 \rightarrow 4$

ه $5 \rightarrow 3$

س٦: يوضِّح المخطط انتقال إلكترون في ذرة هيدروجين من $n = 4$ إلى $n = 2$، باعثًا فوتونًا عند حدوث ذلك.



◀ ما طاقة الفوتون بالإلكترون فولت؟

eV

◀ ما طاقة الفوتون بالجول؟ استخدم القيمة -1.60×10^{-19} C لشحنة الإلكترون. قرِّب إجابتك لأقرب ثلاثة أرقام معنوية.

أ 3.02×10^{-19} J

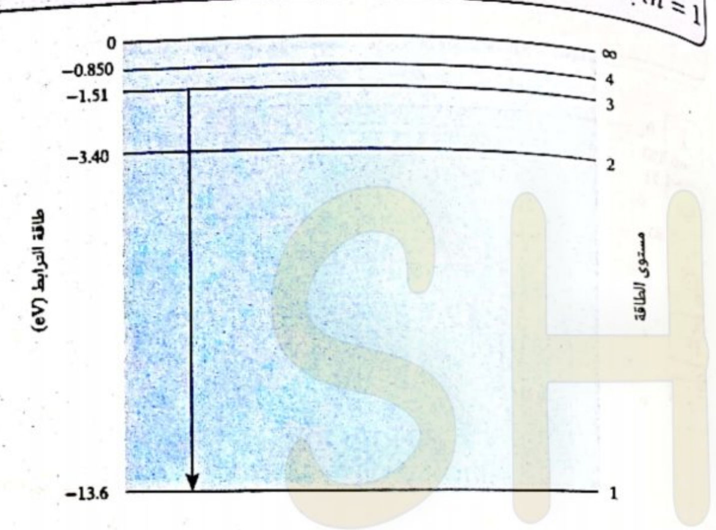
ب 1.06×10^{-19} J

ج 4.08×10^{-19} J

د 5.44×10^{-19} J

ه 1.36×10^{-19} J

س٧: يوضِّح المخطط انتقال إلكترون في ذرة هيدروجين من $n = 3$ إلى $n = 1$، باعثًا فوتونًا عند حدوث ذلك.



◀ ما طاقة الفوتون؟ قرِّب إجابتك لأقرب 3 أرقام معنوية.

أ 3.40 eV

ب 12.1 eV

ج 1.51 eV

د 10.2 eV

◀ ما تردُّد الفوتون؟ استخدم القيمة 4.14×10^{-15} eV·s لثابت بلانك. قرِّب إجابتك لأقرب 3 أرقام معنوية.

أ 2.46×10^{15} Hz

ب 6.16×10^{14} Hz

ج 8.12×10^{14} Hz

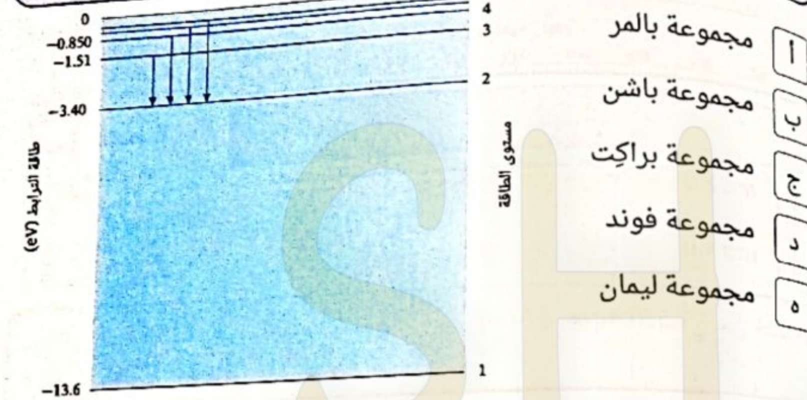
د 2.92×10^{15} Hz

س٨: يوضِّح المُخطَّط أربع انتقالات مُحتمَلة يُمكِن أن يقوم بها الإلكترون بين مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين. ما الاسم الذي يُطلَق على تلك المجموعة من الانتقالات؟

- أ مجموعة براكِت
- ب مجموعة بالمر
- ج مجموعة ليمان
- د مجموعة فوند
- ه مجموعة باشن

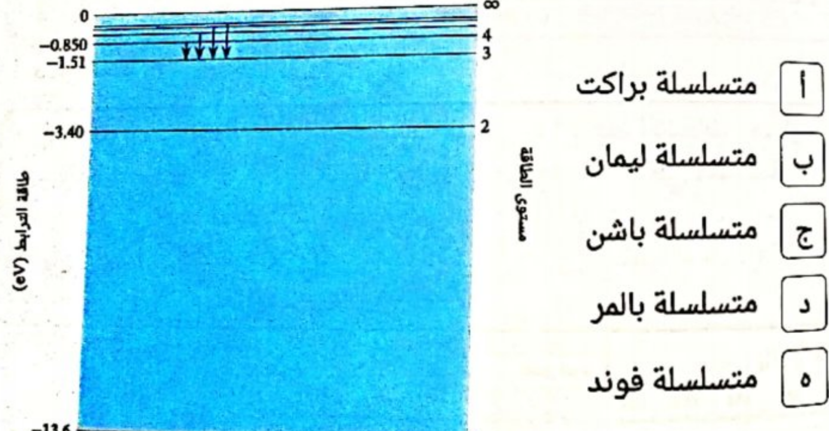
س٩: يوضِّح المخطط طاقة الترابط لكل مستوًى من مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين. إذا كان الإلكترون في المستوى الأرضي، فما مستوى الطاقة الذي سينتقل إليه إذا امتص فوتونًا طوله الموجي 97.4 nm؟ اعتبر 4.14×10^{-15} eV·s قيمة ثابت بلانك.

س١٠: يوضِّح المُخطَّط أربعة انتقالات مُمكِنة يُمكِن لإلكترون أن يقوم بها بين مستويات الطاقة لذرة هيدروجين. ماذا يُطلَق على هذه المجموعة من الانتقالات؟



- أ مجموعة بالمر
- ب مجموعة باشن
- ج مجموعة براكِت
- د مجموعة فوند
- ه مجموعة ليمان

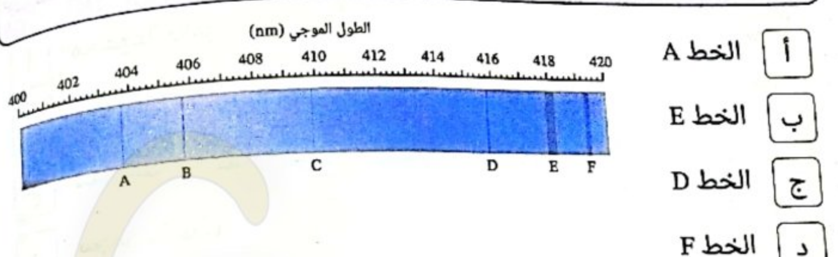
س١١: يوضح المخطط أربعة انتقالات يمكن لإلكترون أن يقوم بها بين مستويات الطاقة لذرة هيدروجين. ماذا يطلق على هذه المتسلسلة من الانتقالات.



- أ متسلسلة براكت
- ب متسلسلة ليمان
- ج متسلسلة باشن
- د متسلسلة بالمر
- ه متسلسلة فوند

التدريب الخامس :-

س١: يوضّح الشكل طيف الامتصاص للزينون بين 400 nm و420 nm. أيٌّ من خطوط الامتصاص المبينة على الشكل أعرض؟



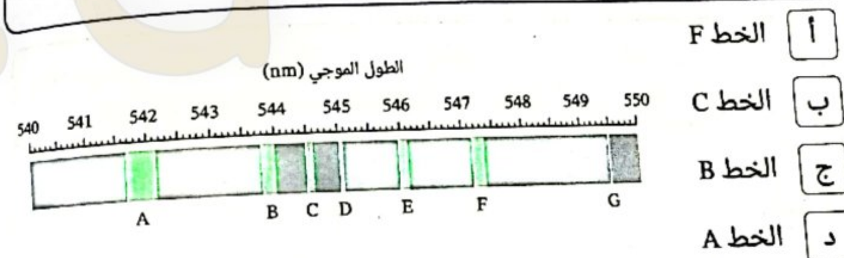
أ) الخط A

ب) الخط E

ج) الخط D

د) الخط F

س٢: يوضّح الشكل طيف الانبعاث للزينون بين 540 nm و550 nm. أيٌّ من خطوط الانبعاث المبيّنة على الشكل أعرض؟



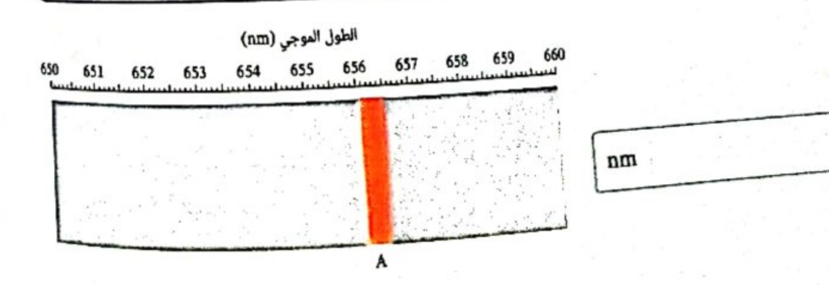
أ) الخط F

ب) الخط C

ج) الخط B

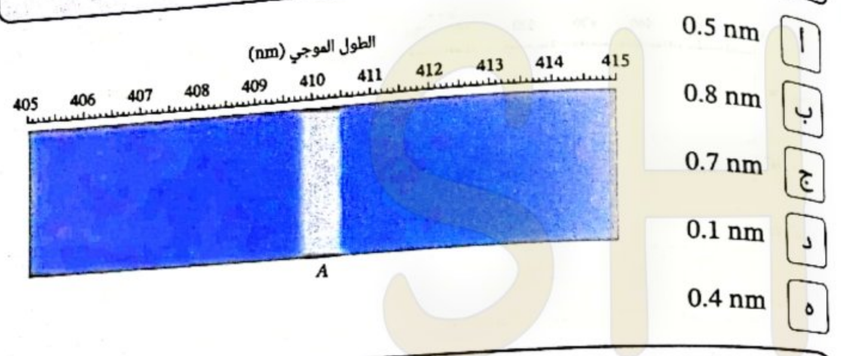
د) الخط A

س٣: يُظهِر الشكل جزءًا من طيف الانبعاث للهيدروجين. خط الانبعاث المشار إليه بالرمز A يُمثّل خط الانبعاث الذي طوله الموجي 656.3 nm في متسلسلة بالمر. ما عرض خط الانبعاث من النقطة التي تساوي الشدة عندها 0 على أحد جانبَي الخط إلى النقطة التي تساوي الشدة عندها 0 على الجانب الآخَر؟ قرِّب إجابتك لأقرب منزلة عشرية.



nm

س٤: يُظهِر الشكل جزءًا من طيف الامتصاص للهيدروجين. خط الامتصاص المشار إليه بالرمز *A* يُمثّل خط الانبعاث الذي طوله الموجي 410.2 nm في متسلسلة بالمر. أيٌّ ممّا يلي يُمثّل عرض خط الانبعاث من النقطة التي تكون عندها الشدة تساوي 0 على أحد جانبَي الخط إلى النقطة التى عندها الشدة تساوي 0 على الجانب الآخر. قرِّب إجابتك لأقرب رقم معنوي.



أ) 0.5 nm

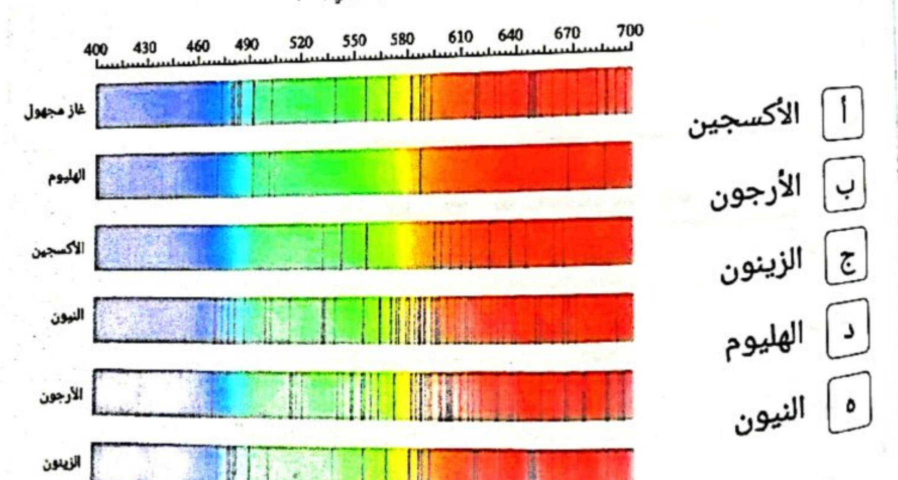
ب) 0.8 nm

ج) 0.7 nm

د) 0.1 nm

ه) 0.4 nm

س٥: لدى عالِمةٍ عيّنةٌ من غاز مجهول. لكي تتعرَّف العالِمةُ على الغاز، سلّطت طيفًا من الضوء الأبيض على الغاز، ولاحظت الأطوال الموجية للضوء التي امتصها الغاز. يوضّح الشكل ذلك، ويوضّح أيضًا أطياف الامتصاص لخمسة عناصر غازية نقية. أيُّ العناصر الخمسة هو الغاز المجهول؟



أ) الأكسجين

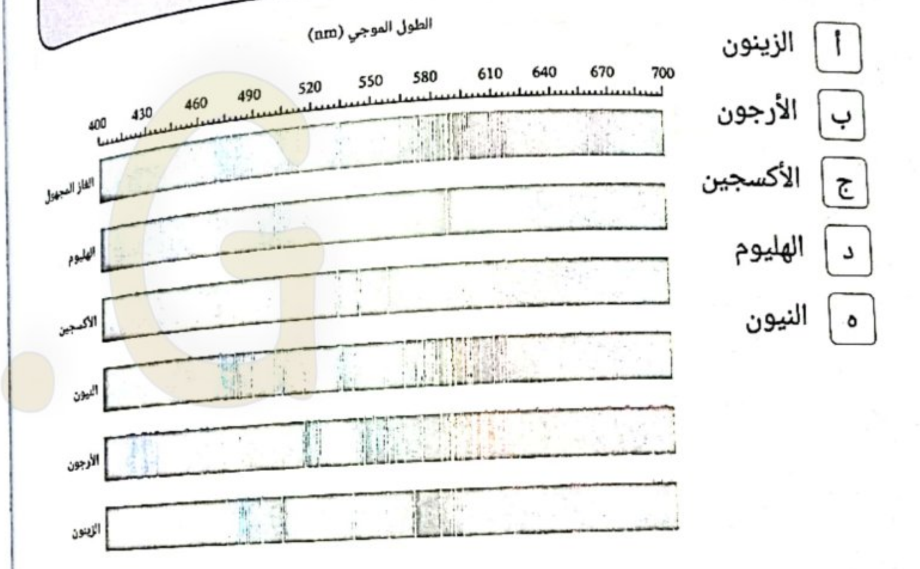
ب) الأرجون

ج) الزينون

د) الهليوم

ه) النيون

س٦: لدى عالِم عيِّنة من غاز مجهول. لكي يتعرَّف العالِم على الغاز، لاحظ طيف الضوء المرئي المنبعث من الغاز عند تسخينه. يُظهِر الشكل هذا الطيف، كما يُظهِر أيضًا الأطياف المنبعثة لخمسة عناصر غازية نقية. أيُّ العناصر الخمسة هو الغاز المجهول؟



أ الزينون

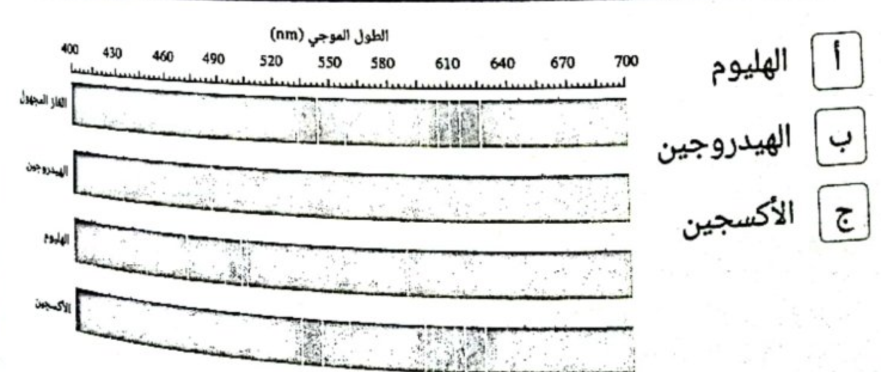
ب الأرجون

ج الأكسجين

د الهليوم

ه النيون

س٧: لدى عالِمة عيِّنةٌ من غاز مجهول. لكي تتعرَّف العالِمة على الغاز، لاحظت طيف الضوء المرئي المنبعث من الغاز عند تسخينه. يُظهِر الشكل هذا الطيف. كذلك يُظهِر الأطياف المنبعثة من ثلاثة عناصر غازية نقية. أيُّ العناصر الثلاثة هو الغاز المجهول؟

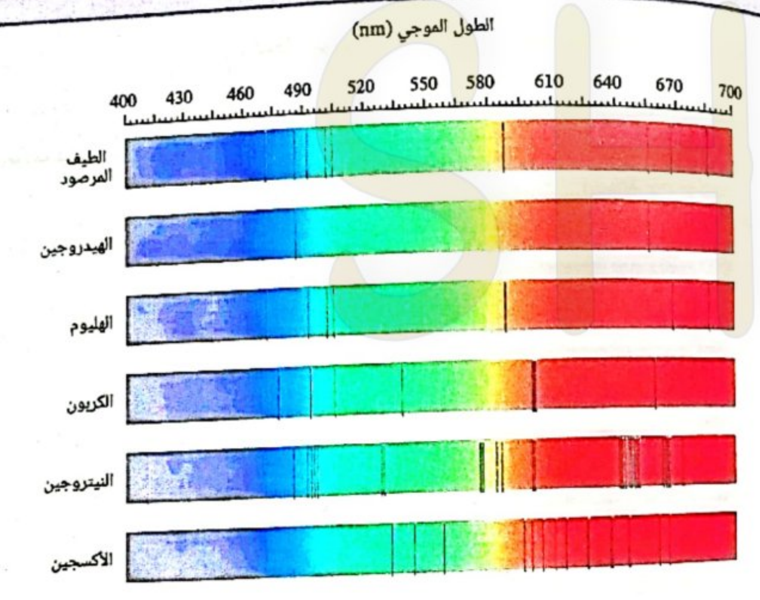


أ الهليوم

ب الهيدروجين

ج الأكسجين

س٨: رصد عالم فلك طيف الضوء المرئي المنبعث من نجم بعيد. توجد بين الأرض والنجم سحابة ضخمة من الغبار والغاز. يبعث النجم طيفًا متصلًا من الضوء الأبيض، لكن بعضًا من الضوء تم امتصاصه بواسطة السحابة. يوضِّح الشكل طيف الضوء الذي رصده، إضافةً إلى أطياف الامتصاص لعدة عناصر نقية. أيٌّ من العناصر الخمسة الموضَّحة يمكن أن تتكوَّن منها السحابة النجمية؟



أ الهيدروجين والهليوم

ب الهيدروجين والأكسجين

ج الأكسجين والنيتروجين

د الأكسجين والكربون

ه الهيدروجين، والهليوم، والنيتروجين

س٩: رصد عالِم فلك طيف الضوء المرئي المُنبعِث من نجم بعيد. يوضِّح الشكل الطيف الذي رصده العالِم. يُقارِن العالِم بين خطوط الانبعاث في الطيف وخطوط الانبعاث في أطياف عدة عناصر نقية يوضِّحها الشكل أيضًا؛ لمعرفة العناصر الموجودة في الطبقات الخارجية للنجم. اذكر جميع العناصر الموجودة في الطبقات الخارجية للنجم.

الطول الموجي (nm)

400 430 460 490 520 550 580 610 640 670 700

الطيف المرصود

هيدروجين

هليوم

بورون

كربون

أكسجين

أ الهيدروجين، والهليوم

ب الهيدروجين، والهليوم، والبورون، والكربون

ج الهيدروجين، والهليوم، والكربون

د الهيدروجين، والهليوم، والبورون

ه الهليوم، والكربون

س١٠: لدى عالِمة أنبوبة غاز تحتوي على خليط من الغازات المجهولة. من أجل تحديد الغازات في الخليط، فحصت العالِمة طيف الضوء المرئي المنبعث من الخليط عند تسخينه. يوضِّح الشكل هذه العملية. يوضِّح الشكل أيضًا أطياف الانبعاث لعدة عناصر غازية نقية. أيٌّ من العناصر الخمسة يتكوَّن منه الخليط؟

الطول الموجي (nm)

400 430 460 490 520 550 580 610 640 670 700

الطيف الفلاخط

الهيدروجين

الهليوم

الأكسجين

النيتروجين

الأرجون

أ الهيدروجين والهليوم والنيتروجين

ب الهيدروجين والأرجون

ج الهليوم والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والأرجون

د الأكسجين والهليوم والهيدروجين

ه الهليوم والأكسجين والنيتروجين والأرجون



الفصل السابع

الليـــزر

بنك المعرفة المصري
Egyptian Knowledge Bank

س١١: يوضح الشكل ستة أطياف للضوء المرئي.

◄ أيٌّ منها يُمثِّل طيف انبعاث؟

- أ) الطيف (د) والطيف (و)
- ب) الطيف (أ) والطيف (د)
- ج) الطيف (ج) فقط
- د) الطيف (ب) فقط
- ه) الطيف (ج) والطيف (هـ)

◄ أيٌّ منها يُمثِّل طيف امتصاص؟

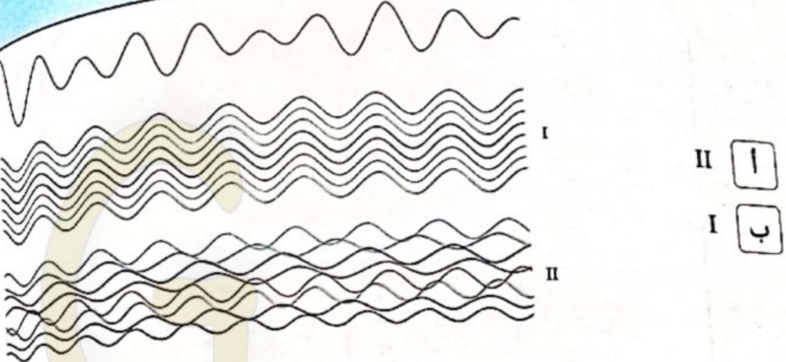
- أ) الطيف (و) والطيف (هـ) والطيف (ج)
- ب) الطيف (ج) والطيف (هـ)
- ج) الطيف (ب)
- د) الطيف (د) والطيف (و)
- ه) الطيف (أ) والطيف (ج) والطيف (هـ)

◄ أيٌّ منها يُمثِّل طيفًا متصلًا؟

- أ) الطيف (ب)
- ب) الطيف (أ)
- ج) الطيف (هـ)
- د) الطيف (هـ) والطيف (ج)
- ه) الطيف (و)

التدريب الاول :-

س١: يمثّل الشكل الآتي محصلة الشكل الموجي للموجات المنبعثة من مصدر ضوء متوهج. أيٌّ من الأشكال الآتية يمثّل بشكل صحيح مجموعة الموجات المنبعثة من مصدر الضوء المتوهج؟



أ II

ب I

س٢: تمثل الأشكال الآتية مجموعات من الموجات الضوئية المنبعثة من مصدر ضوء الليزر ومصدر ضوء متوهج.



- أي مجموعات الموجات الضوئية تنتج عن مصدر ضوء الليزر؟

أ II

ب I

- أي مجموعات الموجات الضوئية أكثر ترابطًا؟

أ II

ب I

س٣: يوضح الشكل مجموعة من موجات الضوء المنبعثة من مصدر ضوء ليزر. أيٌّ من الأشكال الآتية يمثّل بصورة صحيحة محصلة الشكل الموجي للفوتونات؟

أ

ب

س٤: يمثل الشكل محصلة الشكل الموجي للموجات المنبعثة من مصدر ضوء ليزر. أي من الشكلين الآتيين يمثّل بصورة صحيحة مجموعة الموجات المنبعثة من مصدر ضوء الليزر؟

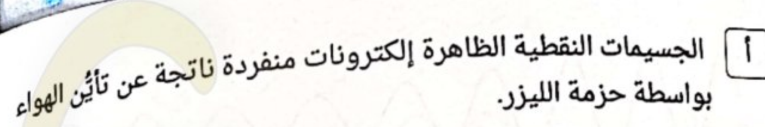
أ I

ب II

I

II

س٥: يوضِّح الشكل حزمة منبعثة من مصدر ضوء ليزر أخضر. توضِّح الحزمة من منظور عمودي على طولها. أيٌّ من الآتي يُفسِّر بصورة صحيحة سبب ظهور حزمة الضوء الأخضر على أنها تتكوَّن من الكثير من الجسيمات النقطية؟



أ) الجسيمات النقطية الظاهرة إلكترونات منفردة ناتجة عن تأيُّن الهواء بواسطة حزمة الليزر.

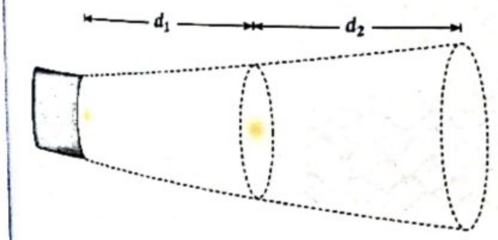
ب) ينتقل معظم الضوء المنبعث موازيًا للحزمة، وتتشتَّت فقط بعض الأشعة بصورة كافية لتنتقل عموديًّا على اتجاه الحزمة.

ج) الجسيمات النقطية الظاهرة فوتونات منفردة في الحزمة، وشدة الحزمة قليلة للغاية؛ بحيث يكون هناك مسافات كبيرة بين الفوتونات المنفردة.

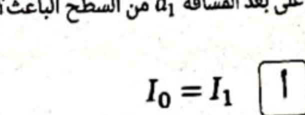
د) تُنتِج الحزمة موجة طولية.

ه) تُنتِج الحزمة نمط تداخل مكوَّنًا من مناطق مضيئة ومناطق مظلِمة.

س٦: يمثِّل الشكل الأشعة المنبعثة من مصدر ضوء ليزر أحمر، ومصدر ضوء أبيض متوهج.



▸ بالنسبة إلى مصدر ضوء الليزر الأحمر، كيف يمكن مقارنة شدة الشعاع الضوئي I_0 عند السطح الباعث، بشدة الشعاع الضوئي I_1 على بُعد المسافة d_1 من السطح الباعث؟



أ) $I_0 = I_1$

ب) $I_0 < I_1$

ج) $I_0 > I_1$

▸ أيُّ مصدر ضوء يُنتِج ضوءًا أشعته أكثر توازيًا؟

أ) يُنتِج المصدران أشعة بنفس درجة التوازي.

ب) مصدر الضوء الأبيض المتوهج

ج) مصدر ضوء الليزر الأحمر

▸ بالنسبة إلى مصدر الضوء الأبيض المتوهج، كيف يمكن مقارنة شدة الشعاع الضوئي I_0 عند السطح الباعث، بشدة الشعاع الضوئي I_1 على بُعد المسافة d_1 من السطح الباعث؟

أ) $I_0 = I_1$

ب) $I_0 < I_1$

ج) $I_0 > I_1$

▸ بالنسبة إلى مصدر ضوء الليزر الأحمر، كيف يمكن مقارنة شدة الشعاع الضوئي I_1 على بُعد المسافة d_1 من السطح الباعث، بشدة الشعاع الضوئي I_2 على بُعد المسافة d_2 من السطح الباعث؟

أ) $I_1 = I_2$

ب) $I_1 < I_2$

ج) $I_1 > I_2$

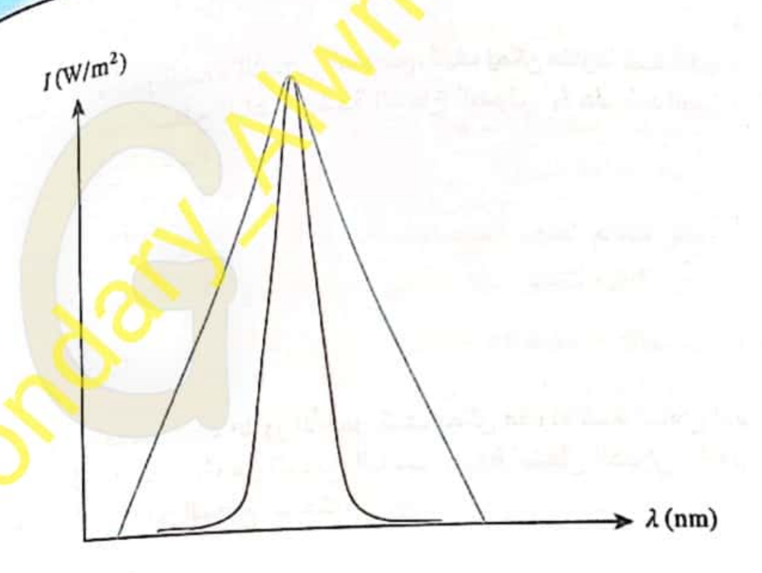
▸ بالنسبة إلى مصدر الضوء الأبيض المتوهج، كيف يمكن مقارنة شدة الشعاع الضوئي I_1 على بُعد المسافة d_1 من السطح الباعث، بشدة الشعاع الضوئي I_2 على بُعد المسافة d_2 من السطح الباعث؟

أ) $I_1 = I_2$

ب) $I_1 < I_2$

ج) $I_1 > I_2$

س٧: يوضّح التمثيل البياني كيفية تغيُّر شدة الخرج لمصدرَيْ ضوء بتغيُّر الطول الموجي للضوء المنبعث منهما. كلا المصدرين يبعثان الضوء بأقصى شدة عند نفس الطول الموجي المناظر للقمة، وينخفض الخرج كلّما تغيَّر الطول الموجي عن الطول الموجي المناظر للقمة.



- أيُّ منحنًى ملوَّن يمثِّل الضوء المنبعث من مصدر ضوء غير مترابط؟

أ المنحنى الأحمر

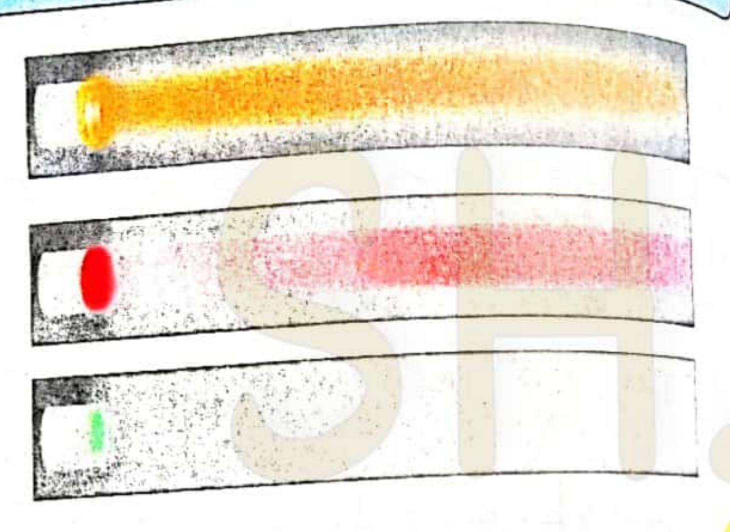
ب المنحنى الأزرق

- أيُّ منحنًى ملوَّن يمثِّل مصدر ضوء أحادي اللون؟

أ المنحنى الأحمر

ب المنحنى الأزرق

س٨: تمثِّل الأشكال الآتية الأشعة المنبعثة من مصدر ضوء أبيض متوهج ومصدر ضوء ليزر أحمر ومصدر ضوء ليزر أخضر. لكل مصدر ضوء نفس الشدة عند سطحه الذي يبعث منه الضوء. تُرى الأشعة بشكل عمودي على طولها.



- أيُّ مصدر ضوء يُنتج الأشعة الأعلى تشتتًا؟

أ مصدر الضوء الأبيض المتوهج

ب مصدر ضوء الليزر الأحمر

ج مصدر ضوء الليزر الأخضر

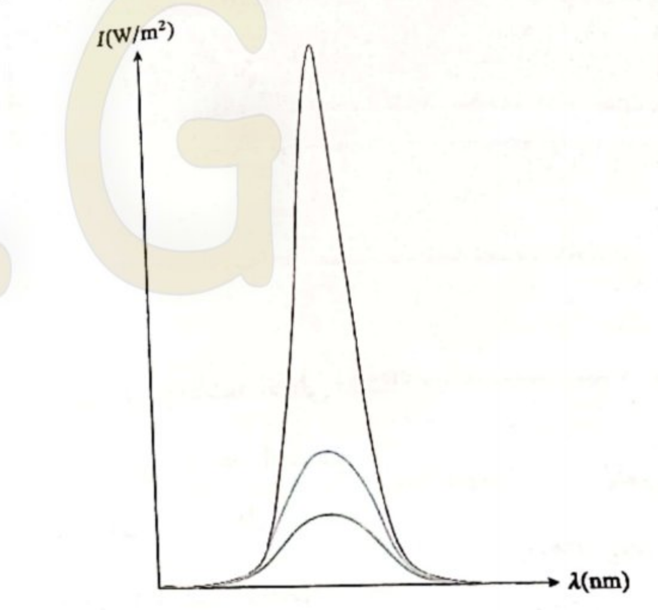
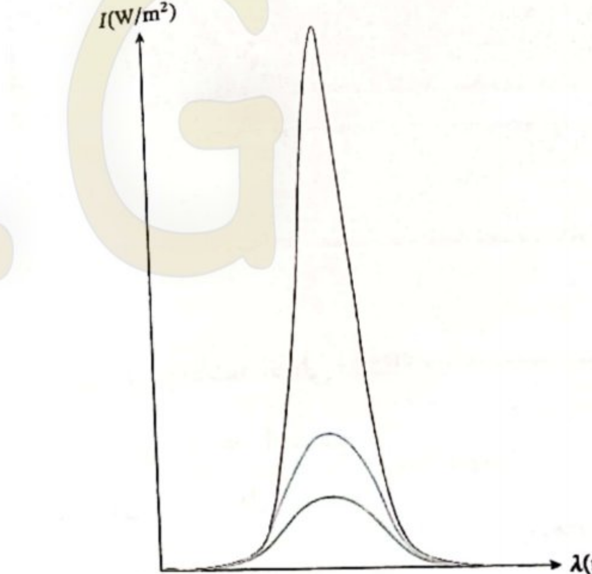
- أيُّ مصدر ضوء يُنتج الأشعة الأقل تشتتًا؟

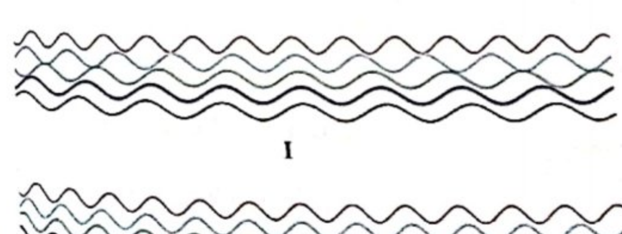
أ مصدر ضوء الليزر الأخضر

ب مصدر ضوء الليزر الأحمر

ج مصدر الضوء الأبيض المتوهج

س٩: يوضِّح التمثيل البياني كيف تتغيَّر قدرة خرج ثلاثة مصادر ضوء لليزر بتغيُّر الطول الموجي للضوء المُنبعِث منها. تبعث مصادر الضوء ضوءًا بشدة أكبر عند قيمة مُعيَّنة للطول الموجي؛ حيث يَقِلُّ الخرج كلَّما تغيَّر الطول الموجي عن هذا الطول الموجي المُعيَّن. يُمثِّل الشكلان II، I مجموعات من الموجات المُنبعِثة من مصدرين من مصادر الضوء. يُمثِّل الشكل II الموجات المُنبعِثة بواسطة مصدر الضوء الذي أنتج منحنى التوزيع الطيفي ذا اللون الأزرق على التمثيل البياني. ما لون المنحنى على التمثيل البياني الذي يُناظِر الموجات المُمثَّلة في الشكل I؟



أ أحمر

ب أخضر



التدريب الثاني :-

س١: يوضح الشكل خمس موجات ضوئية. ما الموجة الضوئية التي ليست مترابطة مع الموجات الأربعة الأخرى؟

i
ii
iii
iv
v

أ v

ب iii

ج i

د ii

ه iv

س٢: أيٌّ من العبارات التالية يحدِّد بشكل صحيح المقصود بمصطلح «ضوء مترابط»؟

أ تكون موجتان أو أكثر من الموجات الضوئية مترابطة إذا كان لديها نفس التردُّد.

ب تكون موجتان أو أكثر من الموجات الضوئية مترابطة إذا كان لديها نفس التردُّد وفرق طور ثابت.

ج تكون موجتان أو أكثر من الموجات الضوئية مترابطة إذا كان لديها نفس التردُّد والسعة.

د تكون موجتان أو أكثر من الموجات الضوئية مترابطة إذا كان لديها فرق طور ثابت.

ه تكون موجتان أو أكثر من الموجات الضوئية مترابطة إذا كان لديها نفس السعة وفرق طور ثابت.

س٢: أيٌّ العبارات الآتية تُعرِّف بطريقة صحيحة المقصود بالضوء غير المترابط؟

أ تكون موجتا ضوء أو أكثر غير مترابطتين إذا كان لهما نفس التردُّد وفرق الطور بينهما غير ثابت.

ب تكون موجتا ضوء أو أكثر غير مترابطيتن إذا كان تردُّدهما مختلفًا أو كان فرق الطور بينهما غير ثابت.

ج تكون موجتا ضوء أو أكثر غير مترابطتين إذا كان لهما ترددات مختلفة وسعات مختلفة.

د تكون موجتا ضوء أو أكثر غير مترابطتين إذا كانت سعتهما مختلفة وفرق الطور بينهما غير ثابت.

ه تكون موجتا ضوء أو أكثر غير مترابطتين إذا كانت سعتهما مختلفة.

س٤: في كل مخطط من المخططات التالية، موضح خمس موجات ضوئية. أي المخططات توضح ضوءًا مترابطًا؟

أ

ب

ج

د

س٥: يوضح الشكل خمس موجات ضوئية. ما الموجة الضوئية التي ليست مترابطة مع الموجات الأربعة الأخرى؟

i

ii

iii

iv

v

أ iv

ب ii

ج iii

د i

ه v

س٦: في كلٍّ شكل من الأشكال الآتية موضِّح خمس موجات ضوئية. أيُّ الأشكال الآتية يوضِّح ضوءًا غير مُترابِط؟

أ

ب

ج

د

التدريب الثالث :-

س١: أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف على نحو صحيح خاصية الوسط الفعال لليزر ذات الصلة بقدرته على إنتاج أشعة الليزر؟

أ يحتوي الوسط الفعال على ذرات ذات نوى غير مُستقرة.

ب يحتوي الوسط الفعال لليزر على ذرات تميل فيها الإلكترونات إلى الانتقال إلى الحالة المُستقرة بمعدَّل أكبر من الذى تميل به الإلكترونات إلى الانتقال إلى الحالة المُثارة.

ج يحتوي الوسط الفعال على ذرات متأيِّنة بالكامل.

د يحتوي الوسط الفعال لليزر على ذرات تميل الإلكترونات فيها إلى الانتقال إلى الحالة المُثارة بمعدَّل أكبر من الذى تميل به الإلكترونات إلى الانتقال إلى الحالة المُستقرة.

س٢: أيٌّ من الأشكال الآتية يمثِّل بشكل صحيح بنية مستويات طاقة الإلكترون في ذرات الوسط الفعال لليزر؟

الحالة المثارة ----------------

أ

الحالة الأرضية ----------------

الحالة شبه المستقرة ----------------

الحالة المثارة ----------------

ج

الحالة الأرضية ----------------

الحالة شبه المستقرة ----------------

ب

الحالة الأرضية ----------------

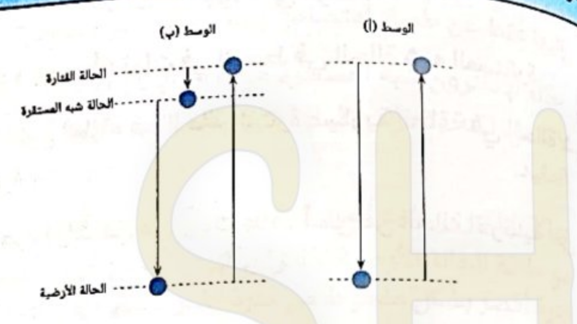
الحالة المثارة ----------------

الحالة شبه المستقرة ----------------

د

الحالة الأرضية ----------------

س٣: يُمثِّل الشكلان الذرات في وسطين. الوسط (أ) فيه حالة أرضية وحالة مُثارة، والوسط (ب) فيه حالة أرضية وحالة مُثارة وحالة شبه مستقرة. يُزوَّد الوسطان بفوتونات تُثير الذرات من الحالة الأرضية في الوسط إلى الحالة المُثارة. تنبعث فوتونات من الوسطين عند انتقال ذراتهما إلى مستوى طاقة أقل.



١ مُتوسِّط الفترة الزمنية اللازمة للذرات لتكون مُثارة من الحالة الأرضية إلى مستوى طاقة أعلى هو Δt_1. مُتوسِّط الفترة الزمنية اللازمة للذرات لتستقر إلى الحالة الأرضية من مستوى طاقة أعلى هو Δt_2. في أيِّ وسط يكون $\Delta t_1 < \Delta t_2$؟

أ الوسط (أ)

ب الوسط (ب)

ج كِلا الوسطين

٢ عند تزويد الوسطين بالطاقة، في أيٍّ مِنهما يكون عدد الذرات عند المستويات الأعلى طاقة أكبر من عدد الذرات في الحالة الأرضية؟

أ الوسط (ب)

ب الوسط (أ)

ج كِلا الوسطين

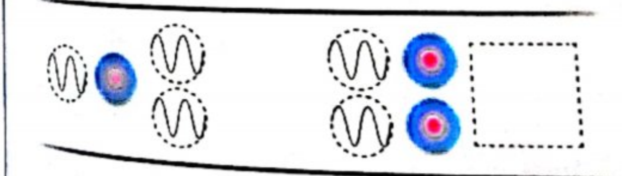
▸ تحت أيّ الظروف الآتية يخضع وسط لإسكان معكوس؟

- أ) عند وجود ذرات عند المستويات الأعلى طاقة أكبر من عدد الذرات في الحالة الأرضية
- ب) عند تأيُّن جميع الذرات الموجودة في الوسط
- ج) عند عدم وجود أيّ ذرات في الوسط في الحالة شبه المستقرة
- د) عندما تكون الطاقة في الحالة المُثارة مساوية للطاقة في الحالة شبه المستقرة
- ه) عند وجود ذرات في مستويات طاقة أعلى من الحالة الأرضية أقل من الذرات الموجودة في الحالة الأرضية

▸ عند خضوع وسط إلى إسكان معكوس، في أيّ حالة تكون معظم الذرات التي تكون في مستويات طاقة أعلى من الحالة الأرضية؟

- أ) الحالة شبه المستقرة
- ب) الحالة المُثارة
- ج) يوجد تقريبًا نفس عدد الذرات في الحالة المُثارة والحالة شبه المستقرة.

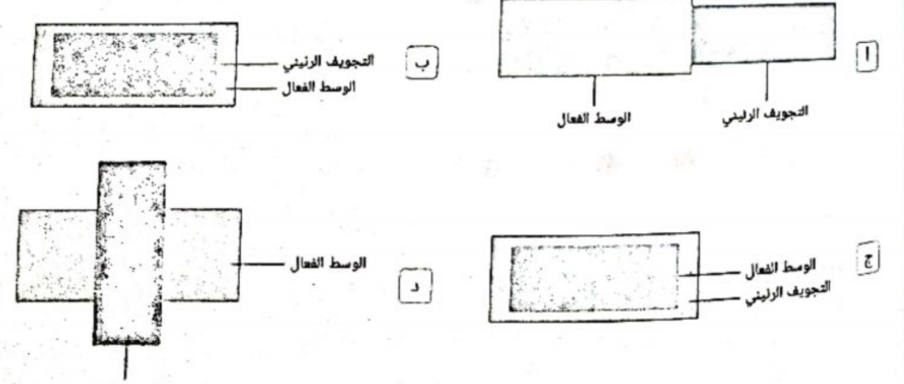
س٤: يوضح الشكل فوتونات تتفاعل مع ذرات مُثارة في الوسط الفعال لليزر. كم فوتونًا سوف يمر عبر المنطقة المحددة بخط متقطع الموضحة في الشكل؟ اعتبر أن جميع الذرات تبقى في حالات مُثارة حتى انبعاث فوتون.



س٥: أيٌّ من الآتي يَصِف بطريقة صحيحة الحالة شبه المستقرة لطاقة إلكترون في ذرة ما؟

- أ) حالة الإلكترون شبه المستقرة هي حالة إلكترون في مستوى طاقة أعلى من طاقة الحالة الأرضية لذلك الإلكترون؛ حيث يمكن للإلكترون أن ينتقل إليها فقط عن طريق امتصاص وبعث الفوتونات بالتزامن.
- ب) حالة الإلكترون شبه المستقرة هي حالة للإكترون لا يكون فيها متأيِّنًا بالكامل، لكنه يتحرَّك مثل الإلكترون الحر أكثر من حركته مثل الإلكترون المقيد.
- ج) حالة الإلكترون شبه المستقرة هي حالة إلكترون في مستوى طاقة أعلى من طاقة الحالة الأرضية لذلك الإلكترون؛ حيث يميل الإلكترون أن يظلَّ فترة أقصر بشكل ملحوظ من فترة العُمر الاعتيادية لإكترون في حالة إثارة.
- د) حالة الإلكترون شبه المستقرة هي حالة إلكترون في مستوى طاقة أعلى من طاقة الحالة الأرضية لذلك الإلكترون؛ حيث يميل الإلكترون أن يظلَّ فترة أطول بشكل ملحوظ من فترة العُمر الاعتيادية لإكترون في حالة إثارة.

س٦: أيٌّ من الأشكال الآتية يوضِّح بطريقة صحيحة كيف يتصل الوسط الفعال والتجويف الرنيني لليزر؟



س٧: يحتوي الوسط الفعال لليزر على ذرات بها مستويات طاقة مناظرة للحالة الأرضية، والحالة شبه المستقرة، والحالة المثارة للإلكترونات. عندما يكون الوسط في حالة اتزان، مع عدم إمداده بالطاقة من أى مصدر خارجي، فأيُّ حالة من تلك الحالات لها أعلى كثافة نسبية لملء الإلكترونات؟

أ الحالة المثارة

ب الحالة شبه المستقرة

ج الحالة الأرضية

س٨: أحد الأوجه العاكسة للتجويف الرنيني لليزر يجب ألَّا يكون عاكسًا بالكامل حتى يكون الليزر فعالًا. أيٌّ ممَّا يلي يُفسر سبب ذلك؟

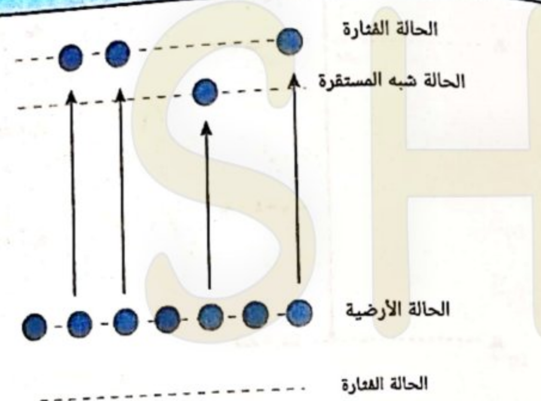
أ إذا كانت جميع أوجه التجويف الرنيني عاكسة بالتساوي، فإن الموجات الضوئية التي تتحرَّك في اتجاهات معاكسة خلال التجويف ستتداخل تداخلًا هدَّامًا.

ب لا يمكن أن تنبعث طاقة من التجويف الرنيني إذا كانت جميع أوجهه عاكسة بالكامل.

ج لا يمكن تزويد التجويف الرنيني بطاقة خارجية إذا كانت جميع أوجهه عاكسة بالكامل.

د لا يمكن أن ينبعث ضوء مترابط من التجويف الرنيني إذا كانت جميع أوجهه عاكسة بالكامل.

س٩: يوضِّح الشكل الكثافات النسبية لملء الإلكترونات للحالة المستقرة والحالة المثارة والحالة شبه المستقرة في ذرات الوسط الفعال لليزر المزوَّدة بطاقة خارجية لتحقيق الإسكان المعكوس. تمرُّ الفترة الزمنية القصيرة Δt، وهي أقصر فترة زمنية يمكن أن تتغيَّر خلالها طاقة الإلكترونات. أيٌّ من الأشكال الآتية يمثِّل حالات الطاقة للإلكترونات بعد هذه الفترة الزمنية؟ لا يُزوَّد الوسط الفعال بطاقة خارجية خلال هذه الفترة الزمنية.



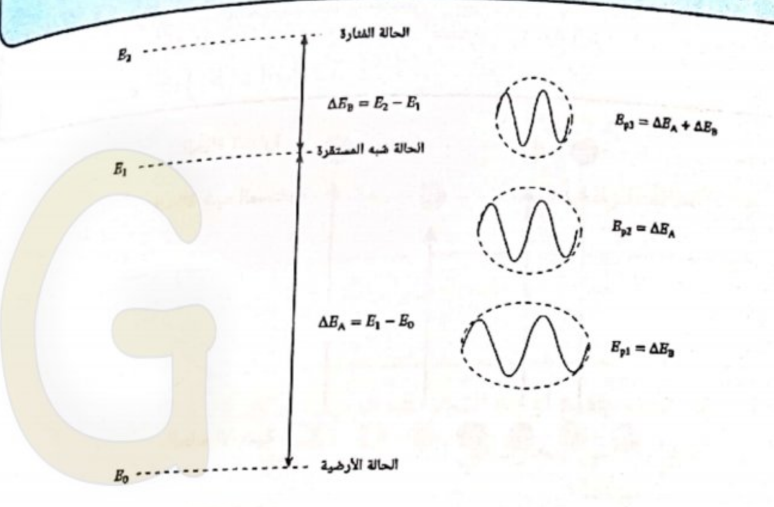
أ
الحالة المثارة
الحالة شبه المستقرة
الحالة الأرضية

ب
الحالة المثارة
الحالة شبه المستقرة
الحالة الأرضية

ج
الحالة المثارة
الحالة شبه المستقرة
الحالة الأرضية

د
الحالة المثارة
الحالة الأرضية

س١٠: يوضح الشكل مستويات الطاقة في ذرات الوسط الفعال لليزر. يوضح الشكل أيضًا ثلاثة فوتونات ذات طاقات مختلفة يمكن أن تمتصها إلكترونات ذرات الوسط الفعال.



◀ عند انتقال الإلكترونات من الحالة المُثارة إلى الحالة شبه المستقرة، هل الفوتونات التي تبعثها قادرة على إثارة الإلكترونات من الحالة الأرضية إلى مستويات طاقة أعلى؟

أ لا

ب نعم

◀ معظم الطاقة الإشعاعية المنبعثة بواسطة الليزر ستكون على شكل فوتونات ذات طاقة معينة. ما هذه الطاقة؟

أ E_{p3}

ب E_{p2}

ج E_{p1}

س١١: يوضّح الشكل مستويات الطاقة في ذرات الوسط الفعال لليزر. يوضّح الشكل أيضًا ثلاثة فوتونات ذات طاقات مختلفة يمكن أن تمتصها الإلكترونات أو تبعثها في ذرات في الوسط الفعال. يمكن لإلكترون في ذرة الوسط أن ينتقل بين المواضع A، B، C، D.

◀ عند الانتقال بين الموضع A والموضع B، ما طاقة الفوتون التي يمكن أن يمتصها الإلكترون؟

أ E_{p3}

ب E_{p1}

ج E_{p2}

◀ عند الانتقال بين الموضع C والموضع D، ما طاقة الفوتون التي يمكن أن يمتصها الإلكترون؟

أ E_{p1}

ب E_{p3}

ج E_{p2}

◀ عند الانتقال بين الموضع B والموضع C، ما طاقة الفوتون التي يمكن أن يبعثها الإلكترون؟

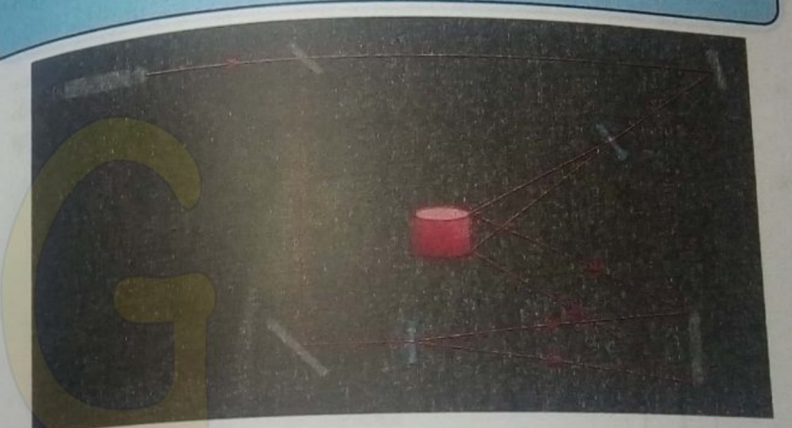
أ E_{p1}

ب E_{p3}

ج E_{p2}

التدريب الرابع :-

س١: يوضِّح الشكل جهازًا يُستخدم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي جسمًا أسطوانيًا. أيٌّ ممَّا يلي يُستخدم فيه الجهاز؟



أ عرض هولوجرام جسم ما

ب تسجيل هولوجرام جسم ما

ج تسجيل وعرض هولوجرام جسم ما

س٢: أيٌّ من الآتي يَصِف وصفًا صحيحًا سبب ظهور صور الهولوجرام ثلاثية الأبعاد، بينما تظهر الصور الفوتوغرافية ثنائية الأبعاد؟

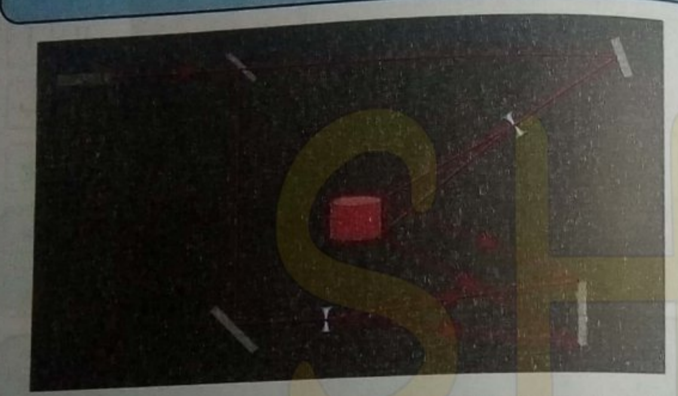
أ تُسجِّل صُوَر الهولوجرام فرق التردُّد بين موجات الضوء من نِقاط مُختلِفة على الجسم المُصوَّر.

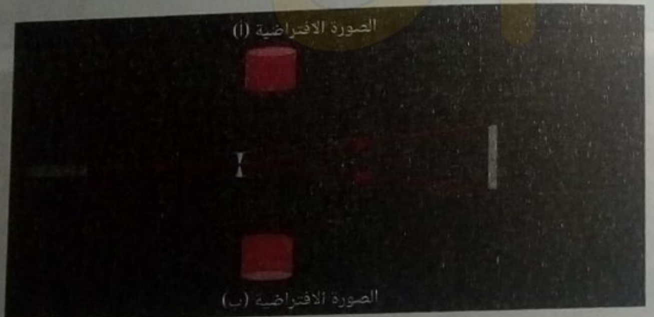
ب تُسجِّل صُوَر الهولوجرام فرق الاستقطاب بين موجات الضوء من نِقاط مُختلِفة على الجسم المُصوَّر.

ج تُسجِّل صُوَر الهولوجرام فرق الشدة بين موجات الضوء من نِقاط مُختلِفة على الجسم المُصوَّر.

د تُسجِّل صُوَر الهولوجرام فرق الطَّوْر بين موجات الضوء من نِقاط مختلفة على الجسم المُصوَّر.

س٣: يوضِّح الشكل استخدام جهاز ليزر لتسجيل صورة هولوجرافية لجسم أسطواني، ثم عرض الصورة المسجَّلة على اللوح الهولوجرافي. أيٌّ من الصورتين الافتراضيتين يمكن للراصد رؤيتها عند الموضع الموضَّح؟





الراصد

أ الصورة الافتراضية (ب)

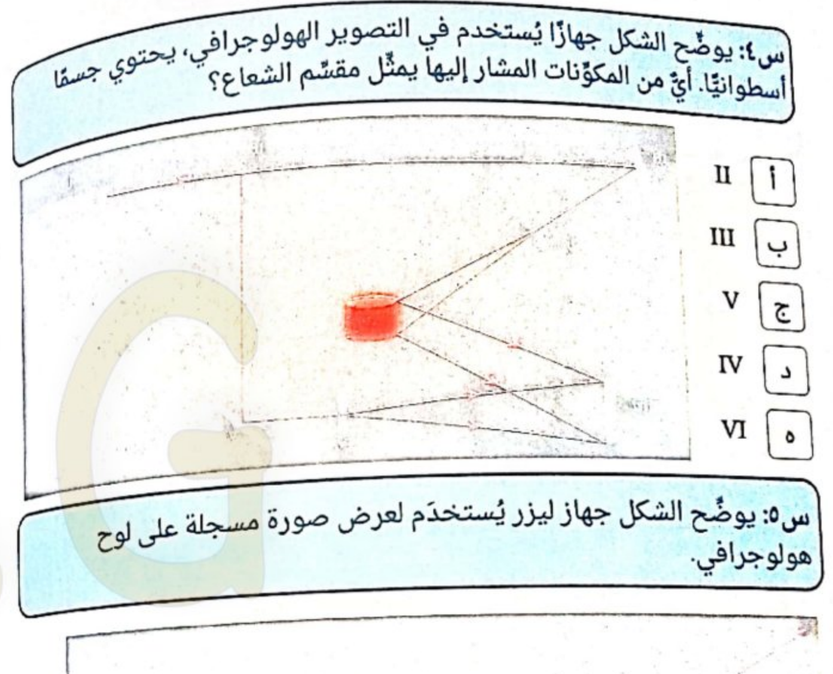
ب يمكن رؤية الصورتين الافتراضيتين في الوقت نفسه.

ج يمكن رؤية كل صورة افتراضية بالتتابع.

د لا يمكن رؤية أي صورة افتراضية

ه الصورة الافتراضية (أ)

س٤: يوضِّح الشكل جهازًا يُستخدم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي جسمًا أسطوانيًا. أيٌّ من المكوِّنات المشار إليها يمثِّل مقسِّم الشعاع؟



أ II

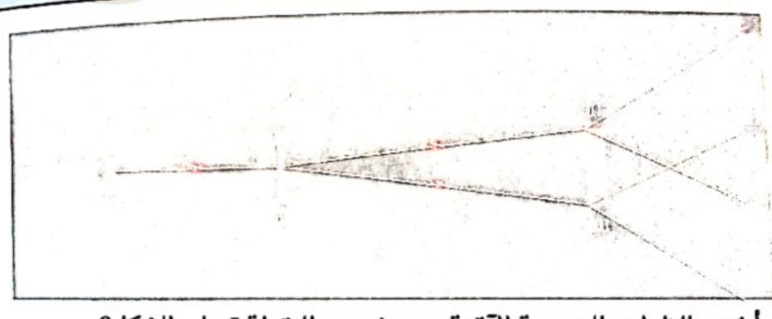
ب III

ج V

د IV

ه VI

س٥: يوضِّح الشكل جهاز ليزر يُستخدَم لعرض صورة مسجلة على لوح هولوجرافي.



◄ أيٌّ من الظواهر الموجية الآتية يحدث عند النقطة I على الشكل؟

أ الاستقطاب

ب الانكسار

ج الانعكاس

د الحيود

ه تردُّد الضربات

◄ أيٌّ من الظواهر الموجية الآتية يحدث عند النقطة II والنقطة III على الشكل؟

أ الانكسار

ب الانعكاس

ج الحيود

د الاستقطاب

س٦: إذا كُسِّر لوح هولوجرافي إلى قِطَع، واستُخدم الليزر لعرض الصورة التي تحتوي عليها إحدى القِطَع، فأيٌّ مما يلي يَظهَر عند عرض الصورة؟

أ تظهر الصورة المسجلة على اللوح الكامل لكن بدقة أقلّ.

ب نمط تداخل

ج لا شيء

د جزء من الجسم لم يُصوَّر بواسطة شعاع الجسم عند تكوُّن الصورة الهولوجرافية.

س٧: وضِّح الشكل جهازًا يُستخدَم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي جسمًا أسطوانيًا. أيٌّ من المكوِّنات المشار إليها تُسجَّل عنده الصورة الهولوجرافية للجسم؟

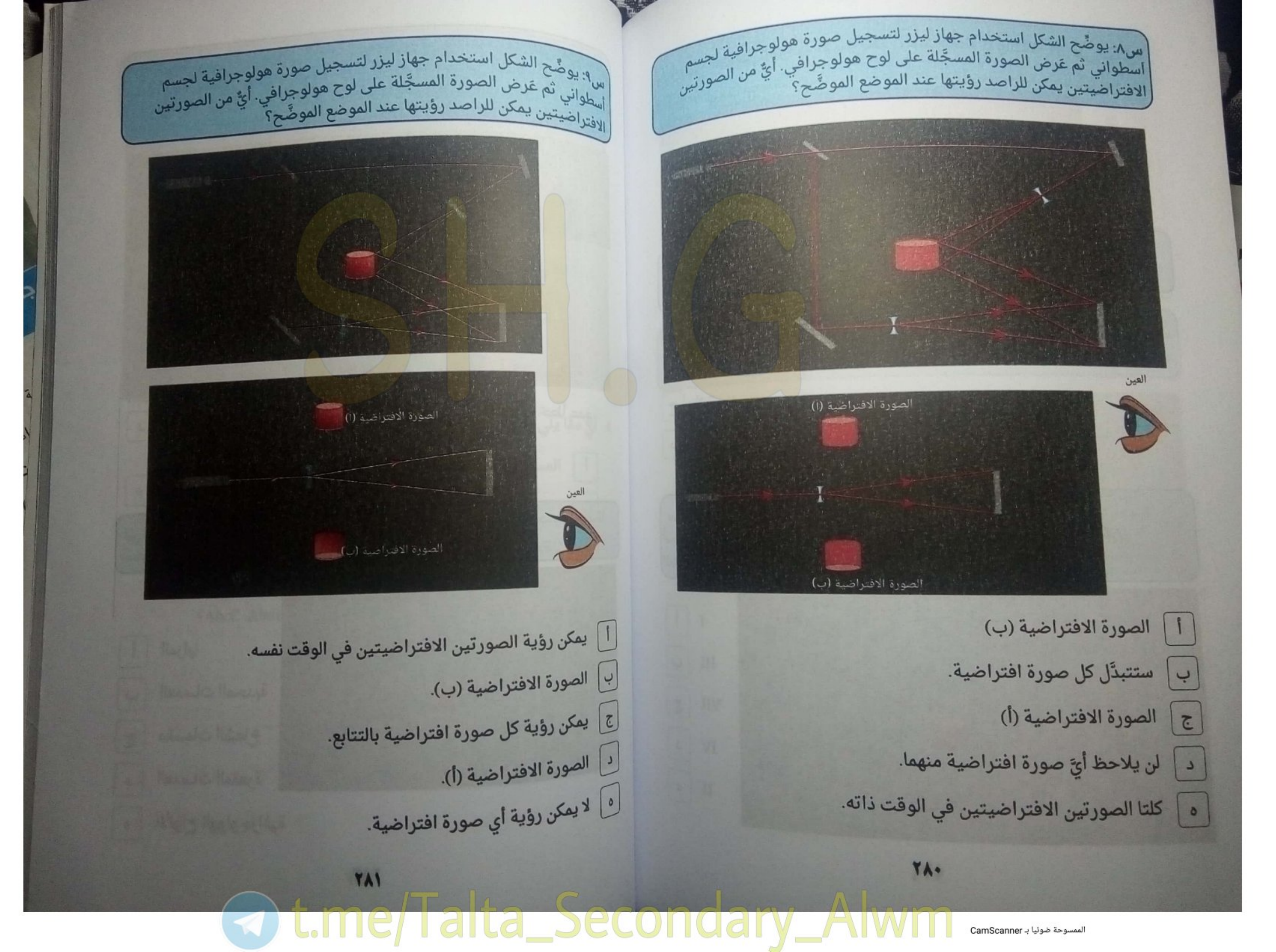
أ I

ب III

ج VII

د IV

ه II



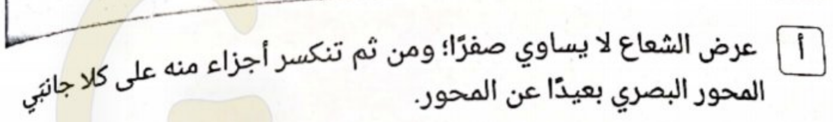
س٨: يوضِّح الشكل استخدام جهاز ليزر لتسجيل صورة هولوجرافية لجسم أسطواني ثم عَرض الصورة المسجَّلة على لوح هولوجرافي. أيٌّ من الصورتين الافتراضيتين يمكن للراصد رؤيتها عند الموضع الموضَّح؟

- أ الصورة الافتراضية (ب)
- ب ستتبدَّل كل صورة افتراضية.
- ج الصورة الافتراضية (أ)
- د لن يلاحظ أيَّ صورة افتراضية منهما.
- ه كلتا الصورتين الافتراضيتين في الوقت ذاته.

س٩: يوضِّح الشكل استخدام جهاز ليزر لتسجيل صورة هولوجرافية لجسم أسطواني ثم عَرض الصورة المسجَّلة على لوح هولوجرافي. أيٌّ من الصورتين الافتراضيتين يمكن للراصد رؤيتها عند الموضع الموضَّح؟

- أ يمكن رؤية الصورتين الافتراضيتين في الوقت نفسه.
- ب الصورة الافتراضية (ب).
- ج يمكن رؤية كل صورة افتراضية بالتتابع.
- د الصورة الافتراضية (أ).
- ه لا يمكن رؤية أي صورة افتراضية.

س١٠: يبعث ليزر يُستخدم في التصوير الهولوجرافي شعاعًا ينتقل على نحو متماثل حول محور بصري لعدسة مقعرة، كما هو موضَّح في الشكل. أيٌّ ممَّا يلي يفسِّر بطريقة صحيحة سبب تفرُّق الشعاع عند مروره عبر العدسة؟



أ عرض الشعاع لا يساوي صفرًا؛ ومن ثم تنكسر أجزاء منه على كلا جانبَي المحور البصري بعيدًا عن المحور.

ب تشتت الضوء في الشعاع.

ج يُنتج شعاع الضوء انبعاثات لأشعة ضوء ثانوية من مادة العدسة.

د لا يمر الشعاع بالضبط عبر المحور البصري؛ ولا يمكن تجنُّب خطأ عدم المحاذاة؛ إذ يمر الضوء قليلًا إلى جانب واحد من المحور.

ه حيود الضوء في الشعاع.

س١١: يوضِّح الشكل جهازًا يُستخدَم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي جسمًا أسطوانيًّا. أيٌّ من الآتي يمثِّل المكوِّنات المُشار إليها بـ V وVI؟



أ المرايا

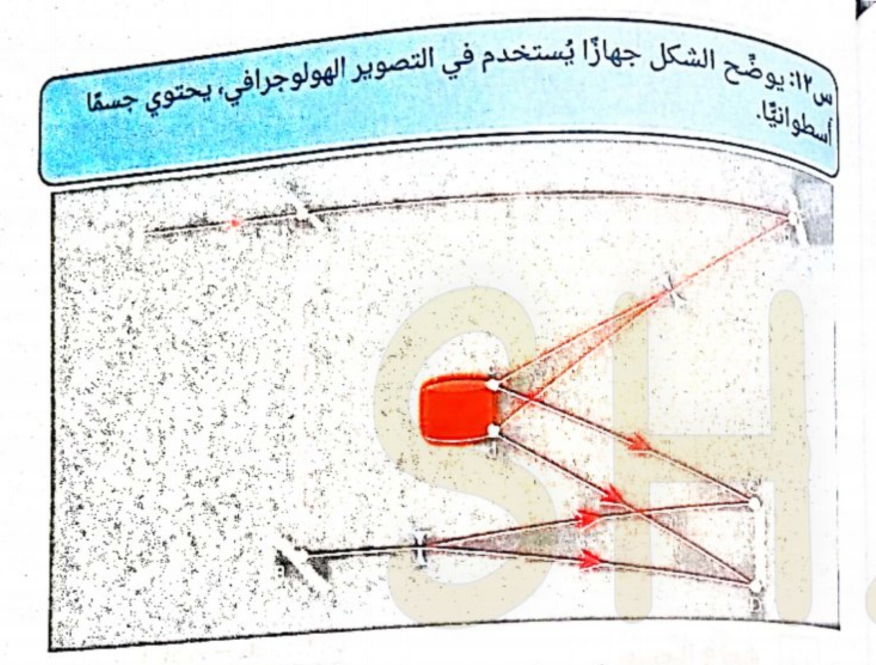
ب العدسات المحدبة

ج مقسمات الشعاع

د العدسات المقعرة

ه الألواح الهولوجرافية

س١٢: يوضِّح الشكل جهازًا يُستخدم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي جسمًا أسطوانيًّا.



• أيٌّ ممَّا يلي صواب بشأن طولَي مسارَي الشعاعين ABD، ABC؟

أ المساران لهما نفس الطول.

ب ABD أطول من ABC.

ج ABC أطول من ABD.

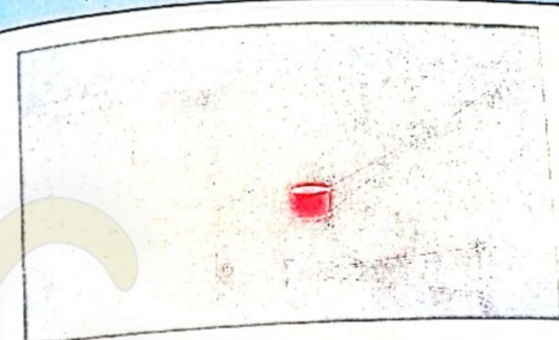
• أيٌّ مما يلي صواب بشأن طولَي مسارَي الشعاعين AbdD، AbcC؟

أ المساران لهما نفس الطول.

ب AbcC أطول من AbdD.

ج AbdD أطول من AbcC.

س١٣: يوضِّح الشكل جهازًا يُستخدم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي جسمًا أسطوانيًّا. يصدر جهاز الليزر موجات ضوئية طولها الموجي λ.



◂ أيٌّ من الآتي يمثّل فرق الطور بين موجات الضوء التي تتبع المسار ABC وموجات الضوء التي تتبع المسار AbcC؟

أ $\frac{2\pi(AbcC - ABC)}{\lambda}$

ب $2\pi(AbcC - ABC)\lambda$

ج $\frac{2\pi\lambda}{(AbcC - ABC)}$

د $2\pi(AbcC + ABC)\lambda$

◂ أيٌّ من الآتي يمثّل فرق الطور بين موجات الضوء التي تتبع المسار ABD وموجات الضوء التي تتبع المسار AbdD؟

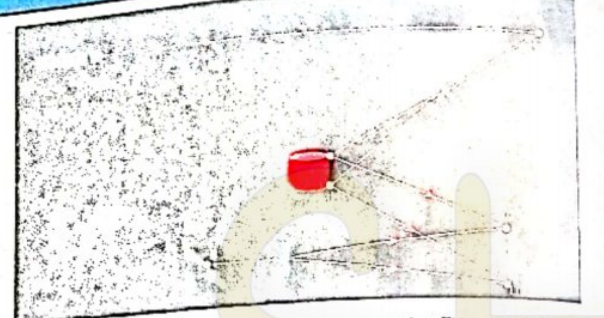
أ $2\pi(AbdD + ABD)\lambda$

ب $\frac{2\pi(AbdD + ABD)}{\lambda}$

ج $2\pi(AbdD - ABD)\lambda$

د $\frac{2\pi(AbdD - ABD)}{\lambda}$

س١٤: يوضِّح الشكل جهازًا يُستخدم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي جسمًا أسطوانيًّا.



◂ أيٌّ من المصطلحات الآتية يُستخدَم لوصف شعاع الضوء الذي يتبع المسارين BC، BD؟

أ شعاع الصورة

ب شعاع الجسم

ج شعاع الإضاءة

د الشعاع الافتراضي

ه الشعاع المرجعي

◂ أيٌّ من المصطلحات الآتية يُستخدَم لوصف شعاع الضوء الذي يتبع المسارين bdD، bcC؟

أ شعاع الصورة

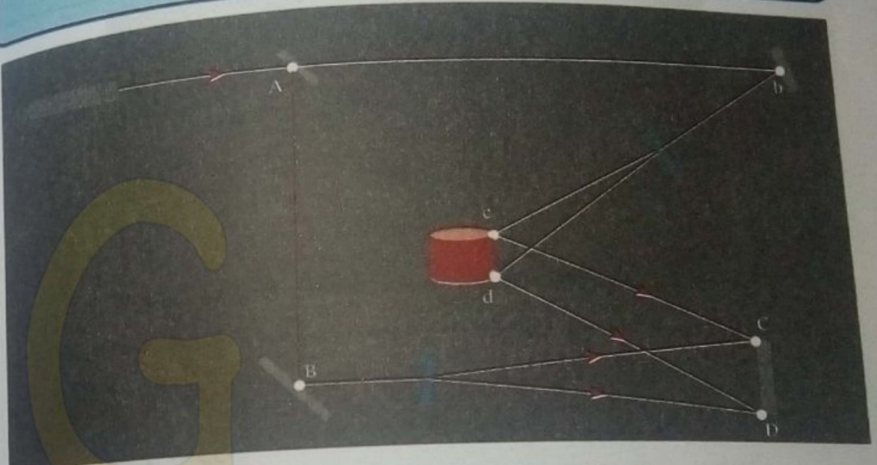
ب شعاع الجسم

ج الشعاع المرجعي

د شعاع الإضاءة

ه الشعاع الافتراضي

س١٥: يوضِّح الشكل جهازًا يُستخدم في التصوير الهولوجرافي، يحتوي على جسم أسطواني.

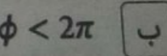


◂ أيٌّ من الآتي صواب بالنسبة إلى فرق الطور بين موجات الضوء التي تتبع المسار ABC والموجات التي تتبع المسار ABD؟

أ فرق الطور يساوي صفرًا.

ب يوجد فرق طور بين الموجات لا يساوي صفرًا.

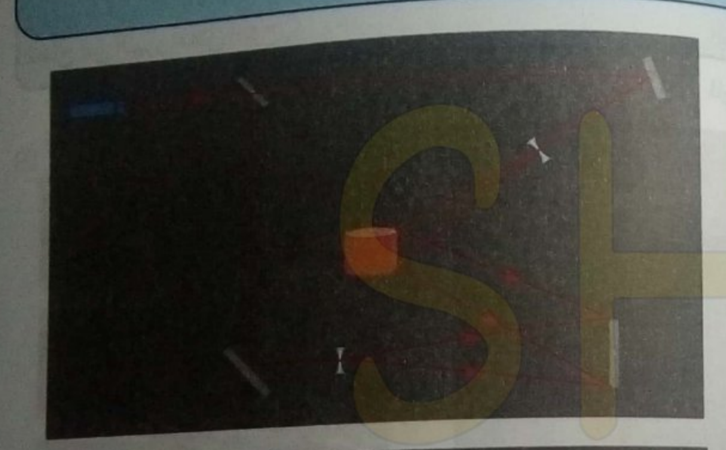
◂ أيٌّ من الآتي صواب بالنسبة إلى فرق الطور ϕ بين موجات الضوء التي تتبع المسار AbcC والموجات التي تتبع المسار AbdD؟

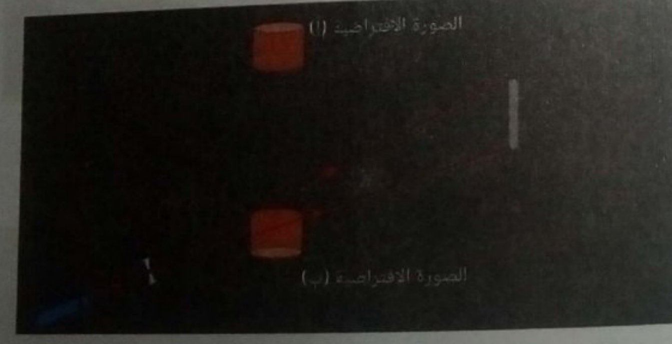


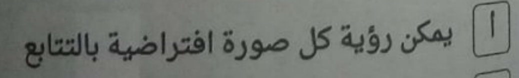
أ $0 \leqslant \phi \leqslant 2\pi$

ب $0 < \phi < 2\pi$

س١٦: يوضِّح الشكل شعاع ليزر مُستخدَمًا في تسجيل صورة هولوجرافية لجسم أسطواني، ثم عرض الصورة المسجَّلة على اللوح الهولوجرافي. أيٌّ صورة من الصُّوَر الافتراضية الموضَّحة يمكن ملاحظتها بواسطة المشاهد عند الموضع الموضَّح في الشكل؟







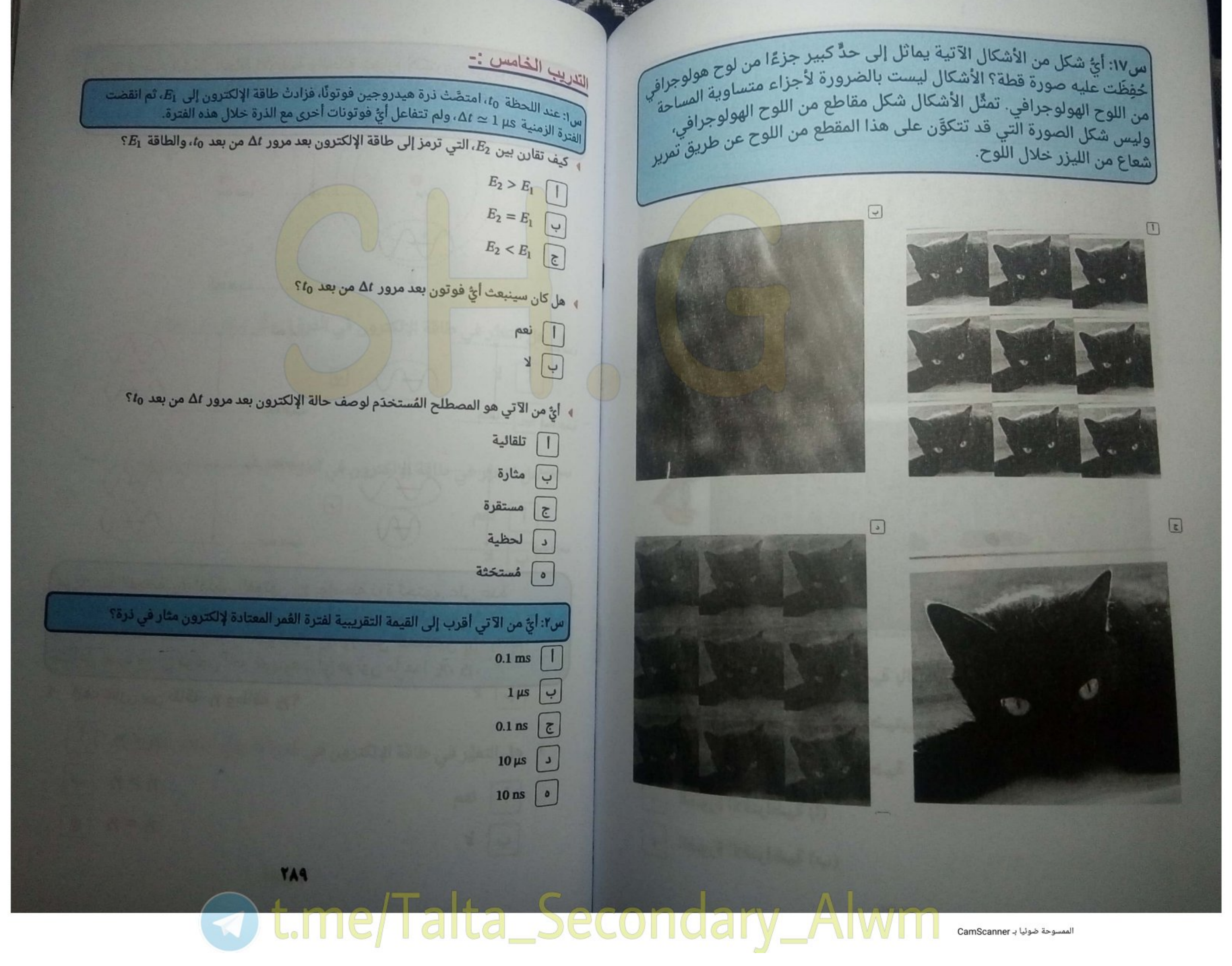
أ يمكن رؤية كل صورة افتراضية بالتتابع

ب يمكن رؤية الصورتين الافتراضيتين في الوقت نفسه

ج لا يمكن رؤية أي صورة افتراضية

د الصورة الافتراضية (أ)

ه الصورة الافتراضية (ب)



س١٧: أيٌّ شكل من الأشكال الآتية يماثل إلى حدٍّ كبير جزءًا من لوح هولوجرافي حُفِظَت عليه صورة قطة؟ الأشكال ليست بالضرورة لأجزاء متساوية المساحة من اللوح الهولوجرافي. تمثّل الأشكال شكل مقاطع من اللوح الهولوجرافي، وليس شكل الصورة التي قد تتكوّن على هذا المقطع من اللوح عن طريق تمرير شعاع من الليزر خلال اللوح.

التدريب الخامس :-

س١: عند اللحظة t_0، امتصّت ذرة هيدروجين فوتونًا، فزادت طاقة الإلكترون إلى E_1، ثم انقضت الفترة الزمنية $\Delta t \simeq 1\ \mu s$، ولم تتفاعل أيّ فوتونات أخرى مع الذرة خلال هذه الفترة.

- كيف تقارن بين E_2، التي ترمز إلى طاقة الإلكترون بعد مرور Δt من بعد t_0، والطاقة E_1؟

أ $E_2 > E_1$

ب $E_2 = E_1$

ج $E_2 < E_1$

- هل كان سينبعث أيّ فوتون بعد مرور Δt من بعد t_0؟

أ نعم

ب لا

- أيّ من الآتي هو المصطلح المُستخدَم لوصف حالة الإلكترون بعد مرور Δt من بعد t_0؟

أ تلقائية

ب مثارة

ج مستقرة

د لحظية

ه مُستحثّة

س٢: أيّ من الآتي أقرب إلى القيمة التقريبية لفترة العُمر المعتادة لإلكترون مثار في ذرة؟

أ 0.1 ms

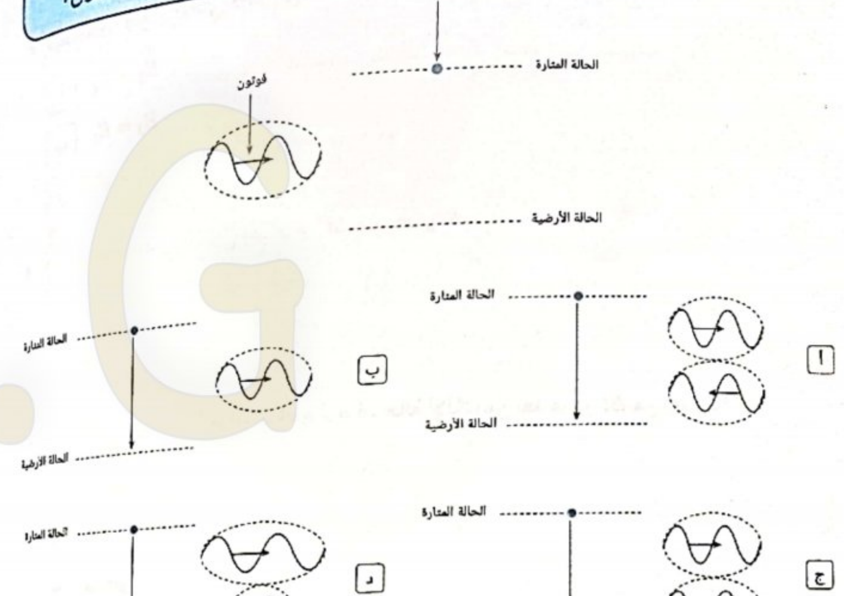
ب 1 µs

ج 0.1 ns

د 10 µs

ه 10 ns

س٣: يوضِّح الشكل الحالة الأرضية والحالة المثارة لإلكترون في ذرة تقع في مسار حزمة من الفوتونات. أيٌّ من الأشكال الآتية يمثِّل بصورة صحيحة الانبعاث المستحث لفوتون من الذرة بسبب حدوث تغيُّر في مستوى طاقة الإلكترون؟



س٤: عند اللحظة t_0، امتُصَّ الفوتون γ_1 بواسطة ذرة تحتوي على عدة إلكترونات يمكن أن تشغل مستويات طاقة مختلفة. عند اللحظة $t_1 = t_0 + \Delta t$، $\Delta t \simeq 10^{-6}$ s، انبعث من الذرة الفوتونان γ_2، γ_3. بين اللحظتين t_0، t_1، لم تتفاعل الذرة مع أيِّ فوتون آخر. لم ينبعث أيُّ فوتون ما عدا γ_2، γ_3.

- **كيف نقارن بين طاقة γ_1 وطاقة γ_2؟**

أ $\gamma_1 < \gamma_2$

ب $\gamma_1 > \gamma_2$

ج $\gamma_1 = \gamma_2$

س٥: يوضِّح الشكل ذرتَي هيدروجين. تتغيَّر طاقة الإلكترون في كلتا الذرتين.

I II

- **هل التغيُّر في طاقة الإلكترون في الذرة I يمثِّل امتصاص فوتون؟**

أ لا

ب نعم

- **هل التغيُّر في طاقة الإلكترون في الذرة II يمثِّل امتصاص فوتون؟**

أ نعم

ب لا

- **هل التغيُّر في طاقة الإلكترون في الذرة I يمثِّل انبعاث فوتون؟**

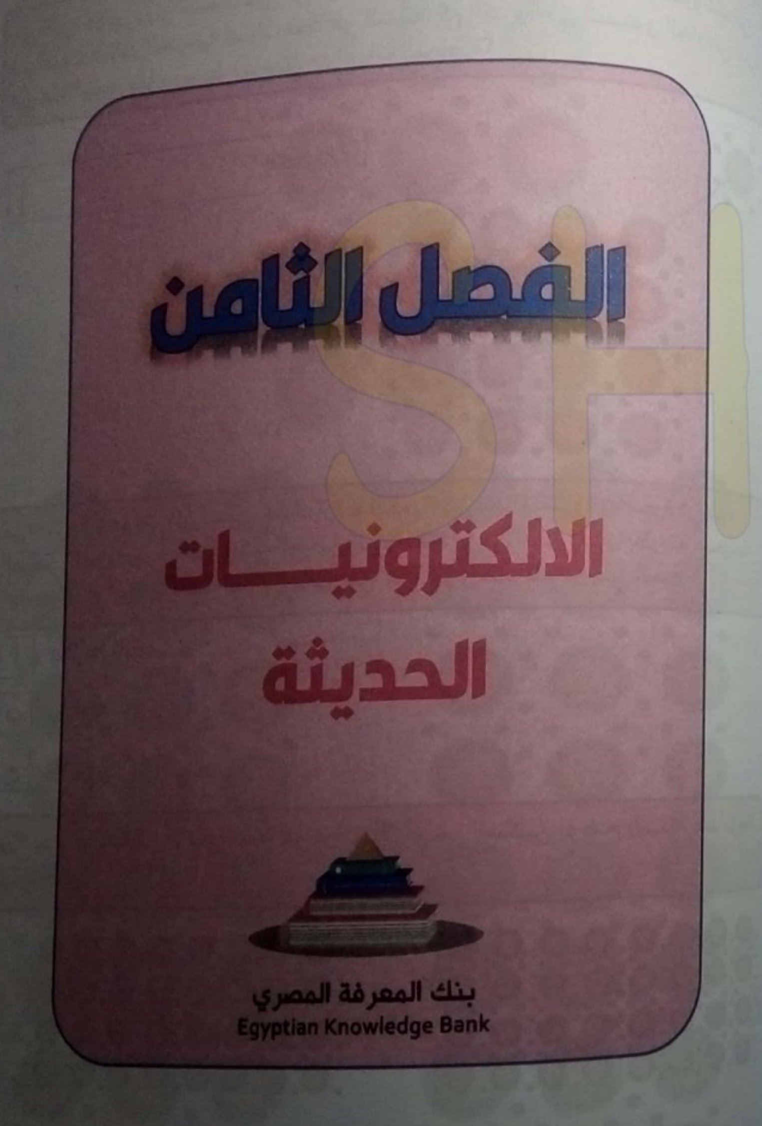
أ نعم

ب لا

- **هل التغيُّر في طاقة الإلكترون في الذرة II يمثِّل انبعاث فوتون؟**

أ نعم

ب لا



س٦: عند اللحظة t_0، تمتص ذرة هيدروجين فوتونًا؛ ممَّا يزيد طاقة إلكترونها إلى E_1. تمر الفترة الزمنية $\Delta t \simeq 0.1$ ns التي لا تتفاعل خلالها أيُّ فوتونات أخرى مع الذرة.

- كيف يمكن مقارنة E_2، طاقة الإلكترون عند الزمن Δt بعد t_0، إلى E_1؟

أ $E_2 = E_1$

ب $E_2 < E_1$

ج $E_2 > E_1$

- هل تنبعث أيُّ فوتونات عند الزمن Δt بعد t_0؟

أ لا

ب نعم

- أيُّ المصطلحات الآتية تُستخدم للتعبير عن حالة الإلكترون عند الزمن Δt بعد t_0؟

أ المثار

ب التلقائي

ج اللحظي

د المستحث

ه المستقر

التدريب الأول :-

س١: ذرة Si جزء من جسم يتكوّن من ذرات Si، كما هو موضّح في الشكل. الإلكترونات في مستويات الطاقة الخارجية للذرات فقط هي الممثّلة. كم إلكترونًا في المستوى الخارجي لذرة في هذا الجسم يكوّن روابط تساهمية مع الذرات المجاورة؟

| | إلكترونات |

س٢: في شبه موصل نقي عند درجة حرارة 320 K، يكون عدد الإلكترونات الحرة في شبه الموصل n. تزداد درجة حرارة شبه الموصل إلى 420 K. أيٌّ من الآتي يَصِف بطريقة صحيحة كيف يتغيّر n؟ علمًا بأن شبه الموصل يكون في حالة اتزان عند كلتا درجتي الحرارة.

أ يظلُّ n ثابتًا.

ب يزداد n.

ج يقلُّ n.

س٣: يوضح الشكلان الآتيان شبكة من ذرات Si. أي من الشكلين يوضح الشبكة عند درجة حرارة أعلى؟

أ

ب

ج كلا الشكلين يوضحان الشبكة عند نفس درجة الحرارة.

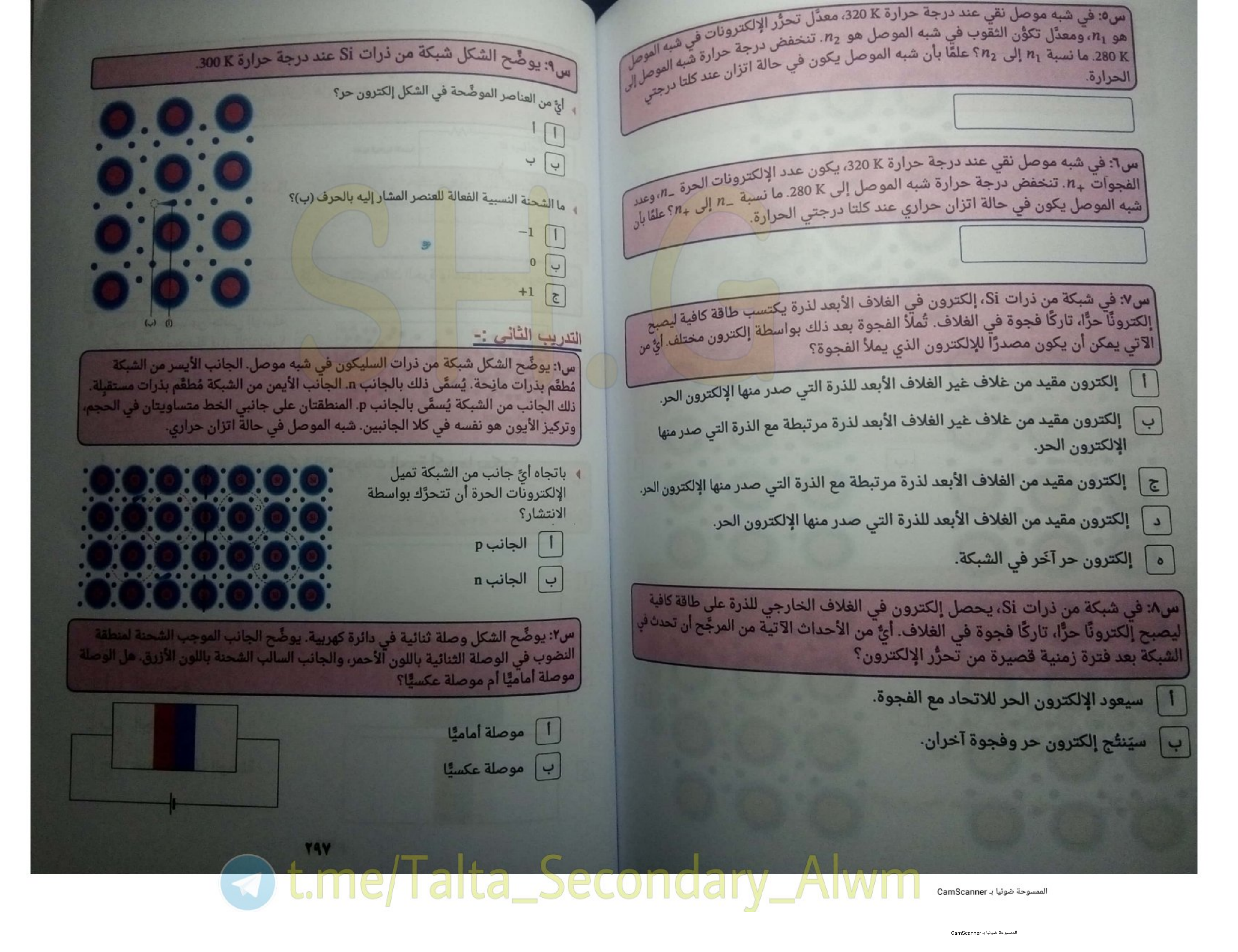
س٤: يوضّح الشكل الآتي شبكة من ذرات Si؛ حيث يوجد إلكترون حر بمحاذاة فراغ. أيٌّ من الأشكال الآتية يمثّل بشكل صحيح الشبكة بعد فترة قصيرة؟

أ

ب

ج

د



س٥: في شبه موصل نقي عند درجة حرارة 320 K، معدَّل تحرُّر الإلكترونات في شبه الموصل هو n_1، ومعدَّل تكوُّن الثقوب في شبه الموصل هو n_2. تنخفض درجة حرارة شبه الموصل إلى 280 K. ما نسبة n_1 إلى n_2؟ علمًا بأن شبه الموصل يكون في حالة اتزان عند كلتا درجتي الحرارة.

س٦: في شبه موصل نقي عند درجة حرارة 320 K، يكون عدد الإلكترونات الحرة n_-، وعدد الفجوات n_+. تنخفض درجة حرارة شبه الموصل إلى 280 K. ما نسبة n_- إلى n_+؟ علمًا بأن شبه الموصل يكون في حالة اتزان حراري عند كلتا درجتي الحرارة.

س٧: في شبكة من ذرات Si، إلكترون في الغلاف الأبعد لذرة يكتسب طاقة كافية ليصبح إلكترونًا حرًّا، تاركًا فجوة في الغلاف. تُملأ الفجوة بعد ذلك بواسطة إلكترون مختلف. أيٌّ من الآتي يمكن أن يكون مصدرًا للإلكترون الذي يملأ الفجوة؟

أ) إلكترون مقيد من غلاف غير الغلاف الأبعد للذرة التي صدر منها الإلكترون الحر.

ب) إلكترون مقيد من غلاف غير الغلاف الأبعد لذرة مرتبطة مع الذرة التي صدر منها الإلكترون الحر.

ج) إلكترون مقيد من الغلاف الأبعد لذرة مرتبطة مع الذرة التي صدر منها الإلكترون الحر.

د) إلكترون مقيد من الغلاف الأبعد للذرة التي صدر منها الإلكترون الحر.

ه) إلكترون حر آخر في الشبكة.

س٨: في شبكة من ذرات Si، يحصل إلكترون في الغلاف الخارجي للذرة على طاقة كافية ليصبح إلكترونًا حرًّا، تاركًا فجوة في الغلاف. أيٌّ من الأحداث الآتية من المرجَّح أن تحدث في الشبكة بعد فترة زمنية قصيرة من تحرُّر الإلكترون؟

أ) سيعود الإلكترون الحر للاتحاد مع الفجوة.

ب) سيَنتُج إلكترون حر وفجوة آخران.

س٩: يوضِّح الشكل شبكة من ذرات Si عند درجة حرارة 300 K.

أيٌّ من العناصر الموضَّحة في الشكل إلكترون حر؟

أ) أ

ب) ب

ما الشحنة النسبية الفعالة للعنصر المشار إليه بالحرف (ب)؟

أ) −1

ب) 0

ج) +1

التدريب الثاني :-

س١: يوضِّح الشكل شبكة من ذرات السليكون في شبه موصل. الجانب الأيسر من الشبكة مُطعَّم بذرات مانِحة. يُسمَّى ذلك بالجانب n. الجانب الأيمن من الشبكة مُطعَّم بذرات مستقبِلة. ذلك الجانب من الشبكة يُسمَّى بالجانب p. المنطقتان على جانبي الخط متساويتان في الحجم، وتركيز الأيون هو نفسه في كلا الجانبين. شبه الموصل في حالة اتزان حراري.

باتجاه أيِّ جانب من الشبكة تميل الإلكترونات الحرة أن تتحرَّك بواسطة الانتشار؟

أ) الجانب p

ب) الجانب n

س٢: يوضِّح الشكل وصلة ثنائية في دائرة كهربية. يوضِّح الجانب الموجب الشحنة لمنطقة النضوب في الوصلة الثنائية باللون الأحمر، والجانب السالب الشحنة باللون الأزرق. هل الوصلة موصلة أماميًّا أم موصلة عكسيًّا؟

أ) موصلة أماميًّا

ب) موصلة عكسيًّا

س٣: يوضّح الشكل الوصلة الثنائية p-n في دائرة توالٍ كهربية. يوضّح الجانب الموجب الشحنة لمنطقة النضوب في الوصلة باللون الأحمر، ويوضّح الجانب السالب الشحنة باللون الأزرق. عند عكس طرفَي توصيل البطارية، هل تنخفض مقاومة الدائرة انخفاضًا كبيرًا، أم تزداد زيادة كبيرة، أم تظل تقريبًا ثابتة؟

قطبية البطارية الأصلية

قطبية البطارية المعكوسة

أ تظل المقاومة ثابتة.

ب تنخفض المقاومة انخفاضًا كبيرًا.

ج تزداد المقاومة زيادة كبيرة.

س٤: في الوصلة الثنائية، يمكن أن تنتشر كلٌّ من الإلكترونات الحرة والفجوات عبر الوصلة، كما هو موضّح بالشكل.

◂ باتجاه أي جانب من جانبي الوصلة يكون اتجاه محصلة تيار الانتشار؟

المنطقة p

المنطقة n

الإلكترون الحر

الفراغ

أ الجانب p

ب الجانب n

◂ أيّ المناطق الآتية يكون فيها تركيز الإلكترونات الحرة أكبر ما يمكن؟

أ الجانب p

ب عند منتصف الوصلة

ج الجانب n

◂ أيّ المناطق الآتية يكون فيها تركيز الفجوات أكبر ما يمكن؟

أ الجانب n

ب الجانب p

ج عند منتصف الوصلة

◂ أيّ المناطق الآتية يكون فيها تركيز كلٍّ من الإلكترونات الحرة والفجوات أقل ما يمكن؟

أ عند منتصف الوصلة

ب الجانب p

ج الجانب n

س٥: يوضّح التمثيل البياني التغيُّر في قيمة شدة التيار المار خلال الوصلة الثنائية مقابل الجهد الخارجي المُطبَّق على الوصلة. في التمثيل البياني منطقةٌ شدة التيار عندها تساوي صفرًا تقريبًا. هل تتوافق هذه المنطقة مع توصيل الوصلة الثنائية توصيلًا أماميًّا، أم توصيلًا عكسيًّا؟

شدة التيار

الجهد الخارجي

أ التوصيل العكسي

ب التوصيل الأمامي

س٦: توضّح الأشكال الآتية وصلة ثنائية. تُوضّح الجوانب المشحونة من منطقة النضوب للوصلة الثنائية باللونين الأحمر والأزرق. تُوضّح الوصلة في حالة التوصيل الأمامي، والتوصيل العكسي، وحالة اللاتوصيل. أيّ التوصيلات الموضّحة تمثّل بصورة صحيحة حالة اللاتوصيل؟

أ

ب

ج

س٧: توضّح الأشكال الآتية وصلة ثنائية. توضّح الجوانب المشحونة من منطقة النضوب للوصلة الثنائية باللونين الأحمر والأزرق. توضّح الوصلة في حالة التوصيل الأمامي، والتوصيل العكسي، وحالة اللاتوصيل. أيّ التوصيلات الموضّحة تمثّل بصورة صحيحة التوصيل العكسي؟

أ

ب

ج

س٨: يوضّح الشكل وصلة ثنائية. توضّح الجوانب المشحونة من منطقة النضوب للوصلة الثنائية باللونين الأحمر والأزرق. كانت الوصلة في البداية غير موصلة. أيّ من الأشكال الآتية يوضّح بشكل صحيح كيفية تغيُّر توزيع الشحنات بمنطقة النضوب عندما توصَّل الوصلة توصيلًا عكسيًّا؟

أ

ب

ج

د

س٩: في الوصلة الثنائية، توجَد كثافات مختلفة للأيونات المانحة والأيونات المُستقبِلة على كلا الجانبين من منطقة النضوب في الوصلة. أيّ خط ملون يمثل بشكل صحيح تغير مقدار كثافة فيض المجال الكهربي على امتداد الوصلة؟

أ الخط الوردي

ب الخط البرتقالي

ج الخط الأخضر

د الخط الأزرق

ه الخط الأرجواني

س١٠: يتولّد مجال كهربي في منطقة النضوب لوصلة ثنائية نتيجة الاختلاف في تركيز الأيونات المانحة والمُستقبِلة على جانبَي منطقة النضوب. يُنتِج المجال الكهربي تيارًا يُسمَّى تيار الانسياب $I_{\text{انسياب}}$.

- أيّ الاتجاهات يوضّح بطريقة صحيحة اتجاه المجال الكهربي الناتج في منطقة النضوب؟

أ I

ب II

- **هل التيار الكلي الناتج بواسطة المجال الكهربي في منطقة النضوب في نفس اتجاه تيار الانتشار، أم في الاتجاه المُعاكِس؟**

أ في نفس الاتجاه

ب في الاتجاه المُعاكِس

- **التيار المار عَبْرَ وصلة ثنائية يتكوّن من تيار الانتشار $I_{\text{انتشار}}$ وتيار الانسياب $I_{\text{انسياب}}$. في حالة الاتزان، ما العلاقة بين مقدار $I_{\text{انتشار}}$ ومقدار $I_{\text{انسياب}}$؟**

أ $I_{\text{انسياب}} < I_{\text{انتشار}}$

ب $I_{\text{انسياب}} > I_{\text{انتشار}}$

ج $I_{\text{انسياب}} = I_{\text{انتشار}}$

س١١: يوضِّح الشكل شبكة من ذرات السليكون في شبه موصل. طُعِّم الجانب الأيسر من الشبكة بأيونات مانحة. يُسمَّى هذا الجانب: الجانب n. طُعِّم الجانب الأيمن من الشبكة بأيونات مستقبِلة. يُسمَّى هذا الجانب من الشبكة: الجانب p. حجما المنطقتين على جانبي الخط الذي يقسم الشبكة متساويان، وتركيز الأيونات متساوٍ على الجانبين. شبه الموصل في حالة اتزان حراري.

- ما نسبة الإلكترونات الحرة على الجانب n إلى الفجوات على الجانب p؟

- ما الفرق بين الشحنة الكهربية النسبية الكلية في المنطقتين؟

التدريب الثالث :-

س١: يوضِّح الشكل شبكة من ذرات السليكون تحتوي على ذرة واحدة من البورون. يوضِّح الشكل تأثير وجود ذرة البورون على الإلكترونات المقيدة في إحدى ذرات السليكون المجاورة. ما الشحنة الكهربية النسبية الفعالة لذرة البورون بعد تأثيرها على ذرة السليكون المجاورة؟

أ) 1

ب) $+4$

ج) -4

د) -1

س٢: يُمثِّل شبه موصل مُطعَّم يحتوي على أيونات مانحة وفي حالة اتزان حراري بثلاثة متغيِّرات. كثافة الإلكترونات الحرة في شبه الموصل يمثِّلها n. كثافة الأيونات المانحة في شبه الموصل يمثِّلها N_D^+. كثافة الفجوات في شبه الموصل يمثِّلها p. أيّ صيغة من الصِّيَغ الآتية تمثِّل بشكل صحيح العلاقة بين هذه المتغيِّرات في شبه الموصل؟

أ) $n = N_D^+ - p$

ب) $n = p + N_D^+$

ج) $n = \frac{p}{N_D^+}$

د) $n = p - N_D^+$

س٣: يُمثِّل شبه موصل مُطعَّم يحتوي على أيونات مُستقبلة وفي حالة اتزان حراري بثلاثة متغيِّرات. كثافة الإلكترونات الحرة في شبه الموصل يمثِّلها n. كثافة الأيونات المستقبلة في شبه الموصل يمثلها N_A^-. كثافة الفجوات في شبه الموصل يمثلها p. أيّ صيغة من الصِّيَغ الآتية تمثِّل بطريقة صحيحة العلاقة بين هذه المتغيِّرات في شبه الموصل؟

أ) $p = \frac{N_A^-}{n}$

ب) $p = n - N_A^-$

ج) $p = \frac{n}{N_A^-}$

د) $p = N_A^- - n$

ه) $p = N_A^- + n$

س٤: يوضح الشكل شبكة من ذرات السيليكون تحتوي على ذرة واحدة من الفسفور. يتحرك أحد الإلكترونات من الغلاف الخارجي لذرة الفسفور بصورة حرة في الشبكة. ما الشحنة النسبية الكلية للفسفور؟

أ) 0

ب) -4

ج) $+4$

د) $+1$

ه) -1

س٥: في شبه موصِّل يحتوي على أيونات مُستقبِلة وهو في حالة اتزان حراري، يُمكن تمثيل عدد الفجوات على أنها تساوي عدد الأيونات المُستقبِلة. باستخدام ذلك النموذج، أيُّ المعادلات الآتية تُمثِّل بطريقة صحيحة شبه الموصِّل؟ كثافة الإلكترونات الحرة في شبه الموصِّل إذا كانت غير مُطعَّمة تكون مُمثَّلة بـ n_i، وكثافة الإلكترونات الحرة في شبه الموصِّل مُمثَّلة بـ n، وكثافة الأيونات المُستقبِلة مُمثَّلة بـ N_A^-.

أ $n = \frac{N_A^-}{n_i^2}$

ب $n = n_i^2 - N_A^-$

ج $n = N_A^- - n_i^2$

د $n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$

س٦: في شبه الموصل الذي يحتوي على أيونات مانِحة في حالة الاتزان الحراري، يمكن اعتبار عدد الإلكترونات الحرة مساويًا لعدد الأيونات المانِحة. باستخدام هذا الفرض، أيٌّ من المعادلات الآتية يمثِّل بطريقة صحيحة شبه الموصل؟ تُمثِّل كثافة الإلكترونات الحرة في شبه الموصِّل إن كان غير مُطعَّمًا بـ n_i، تُمثِّل كثافة الفجوات في شبه الموصل بـ p، تُمثِّل كثافة الأيونات المانِحة بـ N_D^+.

أ $p = N_D^+ - n_i^2$

ب $p = \frac{N_D^+}{n_i^2}$

ج $p = n_i^2 - N_D^+$

د $p = N_D^+ + n_i^2$

س٧: في شبه موصل مُطعَّم في حالة اتزان حراري، كثافة الإلكترونات الحرة في شبه الموصل يمثِّلها n، وكثافة الفجوات في شبه الموصل يمثِّلها p. كثافة كلٍّ من الإلكترونات الحرة والفجوات في السليكون النقي يمثِّلها n_i. أيُّ صيغة من الصِّيَغ الآتية تمثِّل بطريقة صحيحة شبه الموصل؟

أ $pn = \frac{n_i}{2}$

ب $pn = 2n_i$

ج $pn = n_i$

د $pn = n_i^2$

س٨: يوضِّح الشكل شبكة من ذرات السليكون تحتوي على ذرة واحدة من البورون.



- ما عدد الإلكترونات التي تكوِّن روابط تساهمية بين ذرة البورون وذرات السليكون المحيطة بها؟

- ما عدد الإلكترونات التي قد تكوِّن روابط تساهمية مع ذرة سليكون تشغل موضع ذرة البورون؟

س٩: يوضِّح الشكل شبكة من ذرات السليكون أُضيفت إليها ذرة فوسفور. تحتوي ذرة الفوسفور على خمسة إلكترونات تكافؤ، وتحتوي ذرة السليكون على أربعة إلكترونات تكافؤ.

- ما الشحنة النسبية لذرة الفوسفور بعد إضافتها إلى الشبكة؟

أ 0

ب -4

ج -1

د $+1$

ه $+4$

- ما عدد الروابط التساهمية التي تكوِّنها ذرة الفوسفور مع ذرات السليكون المجاورة لها؟

- ما عدد الإلكترونات الحرة التي أُضيفت عندما أُضيفت ذرة الفوسفور؟

التدريب الرابع :-

س١: أيٌّ من الآتي يَصِف شبه الموصِّل من النوع p وصفًا صحيحًا؟

أ) شبه الموصِّل من النوع p مادة شبه موصِّلة تحمل شحنة كلية سالبة.

ب) شبه الموصِّل من النوع p مادة شبه موصِّلة تحمل شحنة كلية موجبة.

ج) شبه الموصِّل من النوع p مادة شبه موصِّلة تحتوي على شائبة؛ بحيث يكون عدد الإلكترونات الحرة في المادة أقلَّ من عدد الإلكترونات الحرة في شبه الموصِّل النقي.

د) شبه الموصِّل من النوع p مادة شبه موصِّلة تحتوي على شائبة؛ بحيث يكون عدد الإلكترونات الحرة في المادة أكبر من عدد الإلكترونات الحرة في شبه الموصِّل النقي.

ه) شبه الموصِّل من النوع p شبه موصِّل مصنوع من عنصر من عناصر الدورة الثالثة في الجدول الدوري.

س٢: أيٌّ من الآتي يَصِف شبه الموصِّل من النوع n وصفًا صحيحًا؟

أ) شبه الموصِّل من النوع n شبه موصِّل مصنوع من عنصر من عناصر الدورة الخامسة من الجدول الدوري.

ب) شبه الموصِّل من النوع n مادة شبه موصِّلة تحتوي على شائبة؛ بحيث يكون عدد الإلكترونات الحرة في المادة أكبر من عدد الإلكترونات الحرة في شبه الموصِّل النقي.

ج) شبه الموصِّل من النوع n مادة شبه موصِّلة تحمل شحنة كلية سالبة.

د) شبه الموصِّل من النوع n مادة شبه موصِّلة تحتوي على شائبة؛ بحيث يكون عدد الإلكترونات الحرة في المادة أقلَّ من عدد الإلكترونات الحرة في شبه الموصِّل النقي.

ه) شبه الموصِّل من النوع n شبه موصِّل مصنوع من عنصر من عناصر الدورة الرابعة في الجدول الدوري.

س٣: أيُّ عبارة من العبارات الآتية تَصِف بطريقة صحيحة الدايود؟

أ) الدايود عبارة عن مكون إلكتروني ينبعث منه الضوء بكفاءة عالية جدًّا.

ب) الدايود عبارة عن مكون إلكتروني يسمح بمرور التيار خلاله في اتجاه واحد.

ج) الدايود عبارة عن مكون إلكتروني يُمكِن استخدامه لتضخيم الإشارات الإلكترونية.

د) الدايود عبارة عن مكون إلكتروني تتغيَّر مقاومته بتغيُّر درجة حرارة الجو.

س٤: يوضِّح التمثيل البياني منحنى خواص V-I لدايود.

- عند أيِّ نقطة من النقاط الموضَّحة على التمثيل البياني تكون مقاومة الدايود أكبر ما يُمكِن؟

شدة التيار (I)
فرق الجهد (V)
P
Q
S
T

أ) S

ب) P

ج) Q

د) T

- عند أيِّ نقطة من النقاط الموضَّحة على التمثيل البياني تكون مقاومة الدايود أقلَّ ما يُمكِن؟

أ) P

ب) S

ج) T

د) Q

س٥: أيٌّ من المواد التالية من أشباه الموصلات التي غالبًا ما تُستخدَم لصنع الدايودات؟

أ) النيون.

ب) الليثيوم.

ج) السيليكون.

د) الإيريديوم.

ه) النحاس.

س٦: تتكوّن الوصلة الثنائية p-n من نوعين مختلفين من أشباه الموصّلات: شبه موصّل من النوع p، وشبه موصّل من النوع n. يحتوي شبه الموصّل من النوع p على عدد من الإلكترونات الحرة ـــــ من شبه الموصّل النقي، ويحتوي شبه الموصّل من النوع n على عدد من الإلكترونات الحرة ـــــ من شبه الموصّل النقي. عندما يوصّل شبه موصّل من النوع p بشبه موصّل من النوع n، تتّحِد الإلكترونات في شبه الموصّل ـــــ والفجوات الإلكترونية في شبه الموصّل ـــــ، ويُحدث ذلك منطقة بين المادتين تعمل باعتبارها ـــــ.

أ) أقل، أكثر، من النوع n، من النوع p، عازلًا

ب) أقل، أكثر، من النوع p، من النوع n، عازلًا

ج) أكثر، أقل، من النوع n، من النوع p، موصّلًا

د) أقل، أكثر، من النوع p، من النوع n، موصّلًا

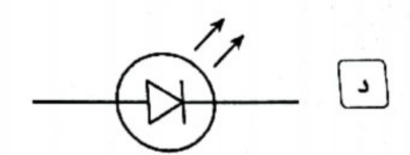
ه) أكثر، أقل، من النوع n، من النوع p، عازلًا

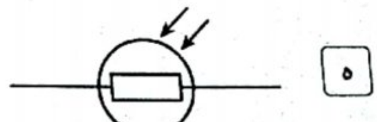
س٧: أي من رموز مكونات الدوائر الكهربية الآتية يمثّل دايودًا؟

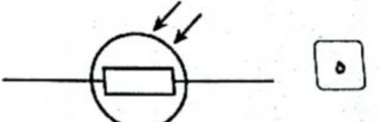
أ)

ب)

ج)

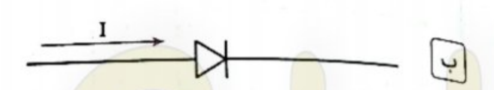
د) 

ه) 

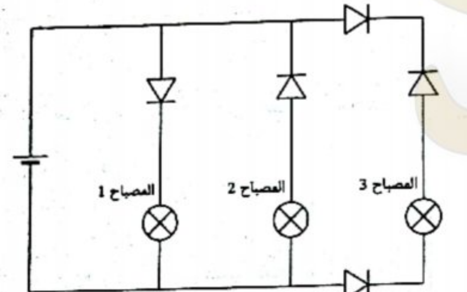


س٨: أيٌّ من هذه الأشكال يوضِّح بشكل صحيح اتجاه سريان تيار في دايود؟

أ) I

ب) 

س٩: يوضِّح الشكل دائرة كهربية تحتوي على عدة دايودات ومصابيح. جميع المصابيح موصَّلة على التوازي بالبطارية. أيُّ المصابيح الآتية، إن وُجِدَ، مضيء؟



أ) المصباح 1

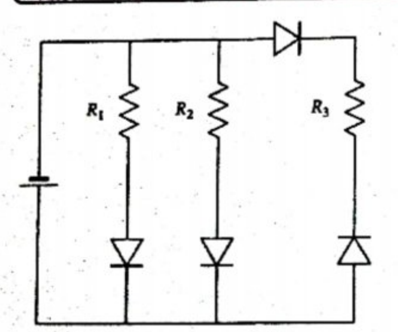
ب) المصباح 2

ج) المصباح 1 والمصباح 2

د) المصباح 3

ه) لا شيء من هذه المصابيح مُضِيء.

س١٠: يوضِّح الشكل دائرة كهربية تحتوي على عدة دايودات ومقاومات. المقاومات كلُّها متصلة على التوازي مع الخلية. عَبْرَ أيِّ مقاومة لا يساوي التيار صفرًا؟



أ) R_2

ب) R_1

ج) R_2، R_3

د) R_3

ه) لا توجد مقاومة من المقاومات يمر بها تيار لا يساوي صفرًا.

التدريب الخامس :-

س١: وُصِّل ترانزستور PNP بمصدر تيار مستمر، كما هو موضَّح بالشكل. المنطقتان P متطابقتان.

◀ أيٌّ من مناطق الترانزستور منطقة المُجمِّع؟

أ P_2

ب P_1

◀ أيٌّ من مناطق الترانزستور منطقة الباعث؟

أ P_2

ب P_1

س٢: وُصِّل ترانزستور NPN بمصدر تيار مستمر، كما هو موضَّح بالشكل. المنطقتان n متطابقتان.

◀ أيٌّ من مناطق الترانزستور منطقة المجمع؟

أ N_1

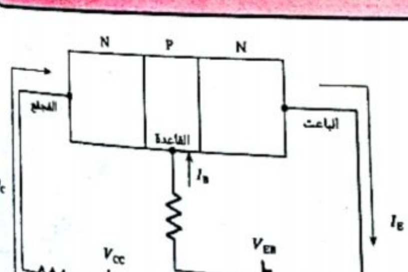
ب N_2

◀ أيٌّ من مناطق الترانزستور منطقة الباعث؟

أ N_2

ب N_1

س٣: وُصِّل ترانزستور NPN بمصدر طاقة جهده V_{CC}. وُصِّل مصدر طاقة جهده V_{EB} بباعث الترانزستور وطرف القاعدة، كما هو موضَّح بالشكل. يمرُّ التيار $I_C = 99.5\ mA$ بين V_{CC} وطرف المُجمِّع، والتيار I_E بين V_{EB} وطرف الباعث، والتيار $I_B = 0.1\ mA$ بين V_{EB} وطرف القاعدة.



◀ احسب I_E.

أ 100.1 mA

ب 99.1 mA

ج 49.8 mA

د 49.9 mA

◀ أوجد المعدل الذي تتَّحِد به الإلكترونات المنتشرة عبر القاعدة مع الفجوات. استخدم $1.6 \times 10^{-19}\ C$ لقيمة شحنة الإلكترون. اكتب الإجابة بالصيغة العلمية، لأقرب منزلة عشرية.

أ $6.3 \times 10^{14}\ s^{-1}$

ب $3.3 \times 10^{14}\ s^{-1}$

ج $3.6 \times 10^{14}\ s^{-1}$

د $6.6 \times 10^{14}\ s^{-1}$

س٤: وُصِّل ترانزستور من النوع NPN بمصدر طاقة جهده V_{CC}. وُصِّل مصدر طاقة جهده V_{EB} بطرفَي الباعث والقاعدة للترانزستور، كما هو موضَّح في الشكل. يمرُّ التيار $I_C = 99.9\ mA$ بين V_{CC} وطرف المُجمِّع، والتيار $I_E = 100.0\ mA$ بين V_{EB} وطرف الباعث، والتيار I_B بين V_{EB} وطرف القاعدة.

◀ احسب I_B.

أ 100.1 mA

ب 100 mA

ج 199.9 mA

د 9 mA

ه 0.1 mA

◀ نسبة تكبير التيار المستمر في الترانزستور تساوي نسبة I_C إلى I_B. احسب نسبة تكبير التيار المستمر في الترانزستور.

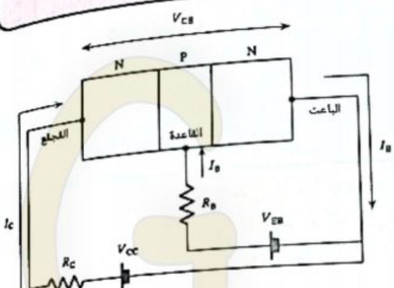
س٥: وُصِّل ترانزستور من النوع NPN بمصدر تيار مستمر، كما هو موضَّح في الشكل. أيٌّ منطقة من منطقتَي n المتطابقتين في الترانزستور موصلة أماميًّا؟

أ N_2

ب N_1

ج كلتا المنطقتين موصلتان أماميًّا.

س٦: وصِّل الترانزستور NPN بمصدر طاقة جهده V_{CC}. وصِّل مصدر طاقة جهده V_{EB} بطرفي الباعث والقاعدة للترانزستور، كما هو موضَّح في الشكل. يمرُّ التيار I_C بين V_{CC} وطرف المُجمِّع، والتيار I_E بين V_{EB} وطرف الباعث، والتيار I_B بين V_{EB} وطرف القاعدة. وُضعت المقاومة الخارجية R_C بين V_{CC} وطرف المجمع، والمقاومة الخارجية R_B بين V_{EB} وطرف القاعدة. فرق الجهد بين طرفي المُجمِّع والباعث يساوي V_{CE}.

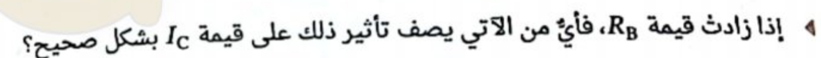


◂ إذا قلّت قيمة R_B، فأيٌّ من الآتي يصف تأثير ذلك على قيمة I_C بشكل صحيح؟

أ) يزداد I_C.

ب) يقلُّ I_C.

ج) يظلُّ I_C ثابتًا.



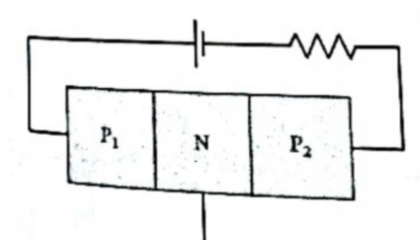
◂ إذا زادت قيمة R_B، فأيٌّ من الآتي يصف تأثير ذلك على قيمة I_C بشكل صحيح؟

أ) يظلُّ I_C ثابتًا.

ب) يزداد I_C.

ج) يقلُّ I_C.

س٧: وُصِّل ترانزستور من النوع PNP بمصدر تيار مستمر، كما هو موضَّح في الشكل. أيٌّ منطقة من منطقتَي p المتطابقتين في الترانزستور موصَّلة عكسيًّا؟

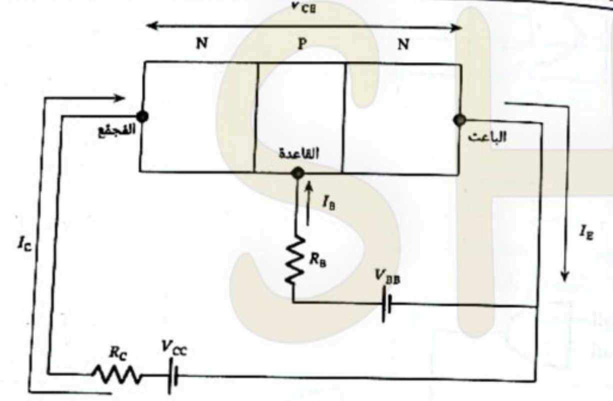


أ) P_1

ب) P_2

ج) كلتا المنطقتين موصلتان عكسيًّا.

س٨: وُصِّل الترانزستور NPN بمصدر طاقة جهده V_{CC}. وُصِّل مصدر طاقة جهده V_{BB} بطرفي الباعث والقاعدة للترانزستور، كما هو موضَّح في الشكل. مرَّ تيار شدته I_C بين V_{CC} وطرف المُجمِّع، وتيار شدته I_E بين V_{BB} وطرف الباعث، وتيار شدته I_B بين V_{BB} وطرف القاعدة. وُضعت المقاومة الخارجية R_C بين V_{CC} وطرف المُجمِّع، ووُضعت المقاومة الخارجية R_B بين V_{BB} وطرف القاعدة. فرق الجهد بين طرفَي المُجمِّع والباعث يساوي V_{CE}. إذا كانت قيَم R_B تتغيَّر، فأيُّ لون على التمثيل البياني الموضَّح يُمثِّل بطريقة صحيحة تغيُّر I_C بتغيُّر R_B؟



أ) الأزرق

ب) الأسود

ج) الأخضر

د) الأحمر

ه) الوردي

التدريب السادس :-

س١: يوضِّح الشكل بوابتَي توافق موصلتين باعتبارهما جزءًا من دائرة منطقية. يوضِّح جدول الصدق خرج عدة مجموعات من الدخل.

الدخل (أ)	الدخل (ب)	الدخل (ج)	الخرج
0	0	0	0
0	0	1	p
0	1	0	0
q	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	r
s	1	1	1

الدخل (أ)
الدخل (ب)
الدخل (ج)
الخرج

- ما قيمة p في الجدول؟
- ما قيمة q في الجدول؟
- ما قيمة r في الجدول؟
- ما قيمة s في الجدول؟

س٢: يوضح الشكل بوابة توافق. إذا كانت قيمة الدخل A هي 1 وقيمة الدخل B هي 1، ماذا سيكون الخرج؟

الدخل A
الدخل B
الخرج

أ 0

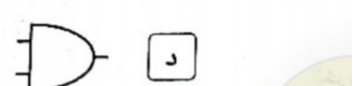
ب 1

س٣: يوضِّح الشكل بوابة توافُق. إذا كان الدَّخل A يساوي 1 والخَرج يساوي 0، فماذا يجب أن يكون الدَّخل B؟

الدخل A
الدخل B
الخرج

س٤: أيُّ الرموز الآتية يمثل بوابة توافق؟

أ



ج

ب

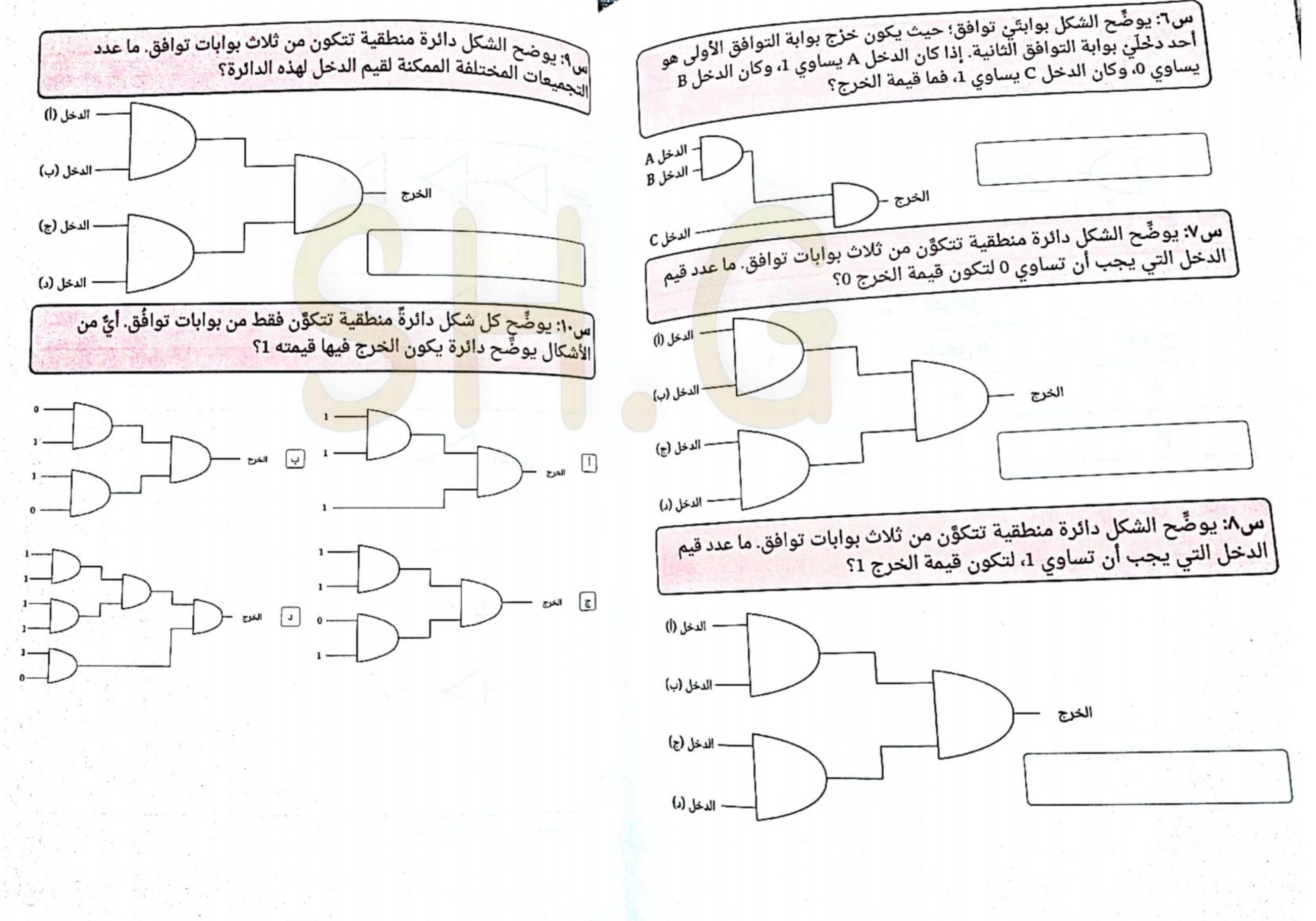
د

س٥ يوضِّح جدول الصواب خرج بوابة توافق لعدة تجميعات من الدخول.

بوابة التوافق		
الدخل A	الدخل B	الخرج
0	0	0
0	1	p
1	0	0
1	1	q

- ما قيمة p في الجدول؟
- ما قيمة q في الجدول؟





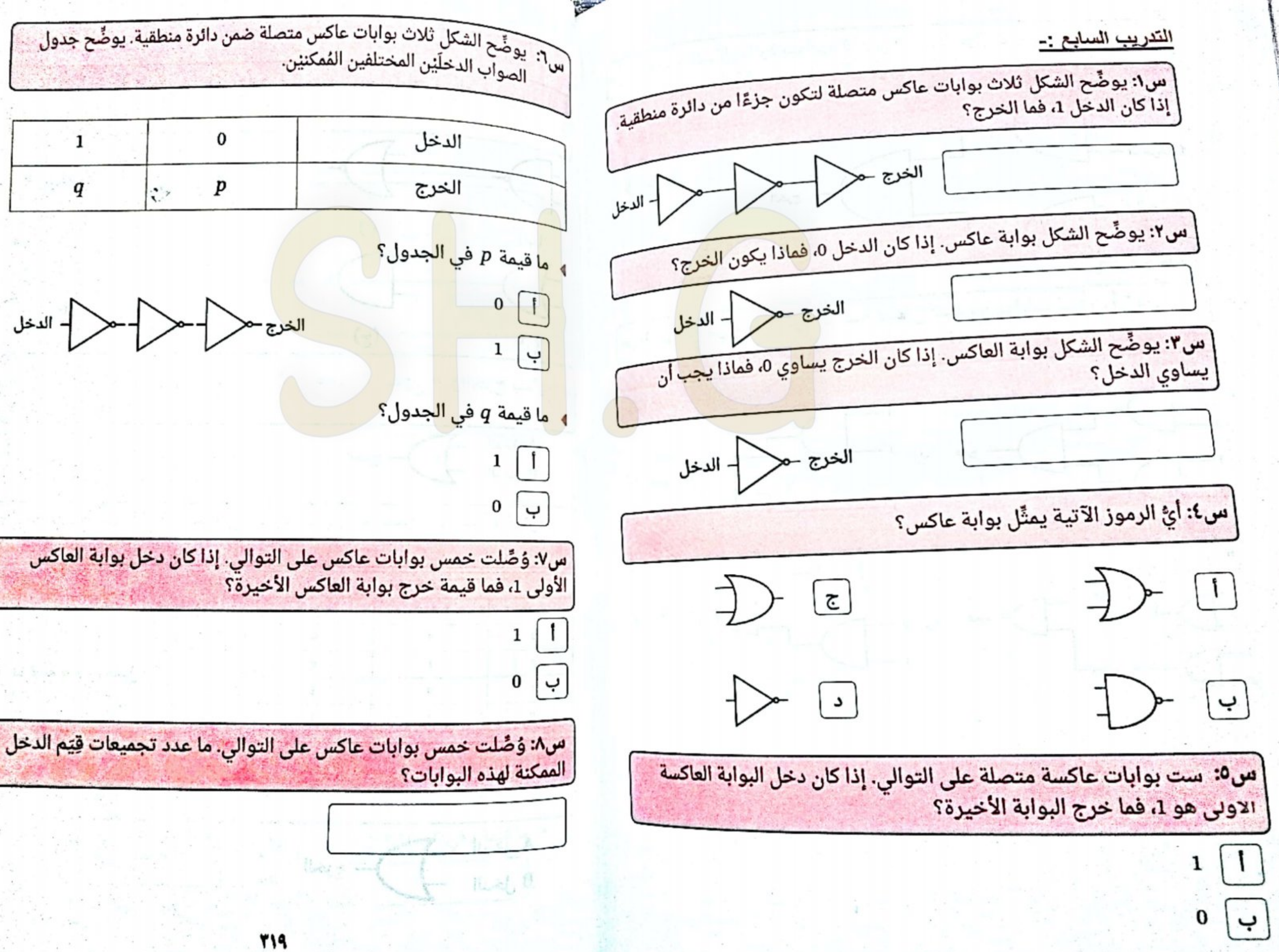
س٦: يوضِّح الشكل بوابتَي توافق؛ حيث يكون خرج بوابة التوافق الأولى هو أحد دخلَي بوابة التوافق الثانية. إذا كان الدخل A يساوي 1، وكان الدخل B يساوي 0، وكان الدخل C يساوي 1، فما قيمة الخرج؟

س٧: يوضِّح الشكل دائرة منطقية تتكوَّن من ثلاث بوابات توافق. ما عدد قيم الدخل التي يجب أن تساوي 0 لتكون قيمة الخرج 0؟

س٨: يوضِّح الشكل دائرة منطقية تتكوَّن من ثلاث بوابات توافق. ما عدد قيم الدخل التي يجب أن تساوي 1، لتكون قيمة الخرج 1؟

س٩: يوضح الشكل دائرة منطقية تتكون من ثلاث بوابات توافق. ما عدد التجميعات المختلفة الممكنة لقيم الدخل لهذه الدائرة؟

س١٠: يوضِّح كل شكل دائرةً منطقية تتكوَّن فقط من بوابات توافُق. أيٌّ من الأشكال يوضِّح دائرة يكون الخرج فيها قيمته 1؟



التدريب السابع :-

س١: يوضِّح الشكل ثلاث بوابات عاكس متصلة لتكون جزءًا من دائرة منطقية. إذا كان الدخل 1، فما الخرج؟

س٢: يوضِّح الشكل بوابة عاكس. إذا كان الدخل 0، فماذا يكون الخرج؟

س٣: يوضِّح الشكل بوابة العاكس. إذا كان الخرج يساوي 0، فماذا يجب أن يساوي الدخل؟

س٤: أيُّ الرموز الآتية يمثِّل بوابة عاكس؟

أ

ب

ج

د

س٥: ست بوابات عاكسة متصلة على التوالي. إذا كان دخل البوابة العاكسة الاولى هو 1، فما خرج البوابة الأخيرة؟

أ 1

ب 0

س٦: يوضِّح الشكل ثلاث بوابات عاكس متصلة ضمن دائرة منطقية. يوضِّح جدول الصواب الدخلَين المختلفين المُمكنين.

الدخل	0	1
الخرج	p	q

ما قيمة p في الجدول؟

أ 0

ب 1

ما قيمة q في الجدول؟

أ 1

ب 0

س٧: وُصِّلت خمس بوابات عاكس على التوالي. إذا كان دخل بوابة العاكس الأولى 1، فما قيمة خرج بوابة العاكس الأخيرة؟

أ 1

ب 0

س٨: وُصِّلت خمس بوابات عاكس على التوالي. ما عدد تجميعات قيَم الدخل الممكنة لهذه البوابات؟

التدريب الثامن :-

س١: يوضِّح الشكل الرموز المُستخدَمة لتمثيل أربع بوابات منطقية في الدوائر الكهربية. أيّ رمز من الرموز يُمثِّل بوابة اختيار؟



(أ) (ب)

(ج) (د)

أ	(ب)
ب	(ج)
ج	(د)
د	(أ)

س٢: يوضِّح الشكل بوابة اختيار. إذا كان الدخل A يساوي 0، والخرج يساوي 0، فما قيمة الدخل B؟

الدخل A
الدخل B
الخرج

س٣: يوضِّح جدول الصواب خرج بوابة اختيار لتجميعات مختلفة من قيم الدخول.

◂ ما قيمة p في الجدول؟

◂ ما قيمة q في الجدول؟

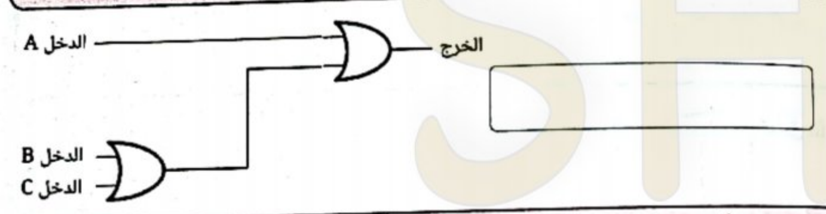
بوابة الاختيار		
الدخل A	الدخل B	الخرج
0	0	0
0	1	p
1	0	1
1	1	q

س٤: يوضِّح الشكل بوابة اختيار. إذا كان الدخل A يساوي 1، والدخل B يساوي 0، فما قيمة الخرج؟

الدخل A
الدخل B
الخرج

س٥: دائرة منطقية بها 4 دخول، كل دخل يمكن أن يكون له القيمة 0 أو 1. كم صفًّا يجب عليك إضافته إلى جدول الحقيقة لتوضيح كل التجميعات المختلفة الممكنة لهذه الدخول؟

س٦: يوضِّح الشكل بوابتَي اختيار؛ حيث خرج بوابة الاختيار الأولى واحد من دخلَي البوابة الثانية. إذا كانت قيمة الدخل A تساوي 0، وقيمة الدخل B تساوي 0، وقيمة الدخل C تساوي 1، فما قيمة الخرج؟



س٧: يوضِّح الشكل بوابتَي اختيار متصلتين باعتبارهما جزءًا من دائرة منطقية. يوضِّح جدول الصواب خرج عدة تجميعات من الدخول.

◂ ما قيمة p في الجدول؟

◂ ما قيمة q في الجدول؟

◂ ما قيمة r في الجدول؟

◂ ما قيمة s في الجدول؟

الدخل A	الدخل B	الدخل C	الخرج
0	0	0	0
0	0	p	1
0	1	0	1
0	1	1	q
r	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	s
1	1	1	1

الدخل A
الخرج
الدخل B
الدخل C



س٨: يوضِّح الشكل دائرة منطقية تتكوَّن من ثلاث بوابات اختيار. ما عدد التجميعات الممكنة المختلفة لقيم الدخل لهذه الدائرة؟

الدخل (أ)
الدخل (ب)
الدخل (ج)
الدخل (د)
الخرج

تجميعة	

س٩: يوضح الشكل دائرة منطقية تتكون من ثلاث بوابات اختيار. ما عدد قيم الدخل التي يجب أن تساوي 0 لتكون قيمة الخرج 0؟

الدخل (أ)
الدخل (ب)
الدخل (ج)
الدخل (د)
الخرج

س١٠: يوضِّح الشكل دائرة منطقية تتكوَّن من ثلاث بوابات اختيار. ما عدد قيم الدخل التي يجب أن تساوي 1 لتكون قيمة الخرج 1؟

الدخل (أ)
الدخل (ب)
الدخل (ج)
الدخل (د)
الخرج

التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٢٧٠	٢	٢,٥	٣	٩٠	٤	٢	٥	ب
٦	ج	٧	ب	٨	٥	٩	د	١٠	١٠٠٠

التدريب الثاني

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٢٣٠	٢	٠,٥	٣	٥٠٠٠٠	٤	١	٥	٥
٦	أ	٧	٥	٨	٢٠٠٠٠	٩	٥	١٠	٥٠٠
١١	٦٠	١٢	د	١٣	د	١٤	٥	١٥	ج
١٦	ج/ج	١٧	د	١٨	د	١٩	٤	٢٠	٤
٢١	٥	٢٢	١٠٠٠						

التدريب الثالث

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٩	٢	٨	٣	٦	٤	١٤	٥	٤٠
٦	٤/٤	٧	١٢	٨	١	٩	١٣	١٠	٥
١١	١٨	١٢	١٣	١٣	٣٠	١٤	ج	١٥	ج

التدريب الرابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	٣/ج/ج/ب	٣	٧,٩	٤	ب	٥	١٥
٦	أ	٧	١٢	٨	٥	٩	٢٤/٢	١٠	١٨
١١	أ	١٢	ج						

التدريب الخامس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٣٨,٤٠	٢	٢٤/٦	٣	٥٠	٤	٣٦	٥	٠,١٥
٦	أ	٧	ج	٨	١٥٠٠	٩	١٠	١٠	١٦٠
١١	٤٨٠	١٢	٢٠						

التدريب السادس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	٠,١٨٤	٣	٣,٠	٤	٠,٥٦	٥	٣,٢
٦	٣,٢	٧	٣,٦٩	٨	ج	٩	ب	١٠	ج
١١	٠,١٢٥/٦								

التدريب السابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٢,٥	٢	٠,٥/٤	٣	٥	٤	١٧,٥	٥	٩,٥
٦	٥/ب	٧	٠	٨	٤/٤	٩	٥,٥/٦,٥	١٠	٢
١١	٨,٥/٢	١٢	٢,٥						

التدريب الثامن

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٥	٢	٨,٧	٣	ب	٤	أ	٥	د
٦	ج	٧	٣,٤	٨	ب/٤٦٠	٩	ج/ب/ب/ب	١٠	ب
١١	أ/ب/أ/ج/ب	١٢	ج/ج/ب/ب/أ						

التدريب التاسع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	١,٩/٣١	٢	١,٥	٣	٦,٧/١,٢	٤	١,٩	٥	٣,٥
٦	٠,٦٢	٧	٠,٤٦/٢,٤/٢,٩	٨	٣,٤	٩	٢,٠/٤,٨	١٠	٠/٥,٥
١١	٠,٠٧٧	١٢	د/٥/٥	١٣	٠,٥/١,٥/١,٠	١٤	٠,٢٥/٠,٣٣/٠,٠٨	١٥	د
١٦	٨٢	١٧	٠,٠٨٣	١٨	٠,٧٣	١٩	٠,٣٠/١,٤/٩,٢/٩,٢/١٩/١٧		

التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	أ	٣	٥	٤	أ	٥	ج
٦	د	٧	ب	٨	ج	٩	ج	١٠	د

التدريب الثاني

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	د	٣	ب	٤	٠,١١	٥	ب
٦	ج/أ/٥/ج/د	٧	د/ب/ج/د/ب	٨	ب/ب	٩	د	١٠	ج
١١	ج								

التدريب الثالث

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	ج	٣	ج	٤	د	٥	أ
٦	أ	٧	ج	٨	ج	٩	٢٤	١٠	ج

التدريب الرابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٦٧	٢	ب	٣	ب	٤	٤,٥	٥	٠,١٨
٦	د	٧	٢٢	٨	ج	٩	أ	١٠	٢٥

التدريب الخامس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٥	٢	٥,٧	٣	د	٤	ج	٥	٨,٦
٦	٧١١	٧	١٢	٨	د	٩	٥	١٠	أ

التدريب السادس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٥	٢	٠,٠٥	٣	٢,٥	٤	٠,٠٢٤٥	٥	ب
٦	٠,٢٤	٧	٠,٠٤	٨	٠,١٢/أ/٠,١٢ أ/٠/ب	٩	٢٠	١٠	٠,٠١
١١	د	١٢	ب						

التدريب السابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ج	٢	٥	٣	٨٥٦	٤	٤١٦	٥	ب/ب
٦	٧١	٧	١٠٠/ب	٨	٨٣٦	٩	١٢٦/١٩		

التدريب الثامن

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٥١,٦	٢	٤,٠/٤,٠	٣	ب	٤	٢,٧٣/٢٧٣	٥	ب
٦	١	٧	أ	٨	١٩٠				

التدريب التاسع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٣٠	٢	٨	٣	٢٧٠	٤	ج	٥	أ
٦	٩٠	٧	٤٧٥٠	٨	١٢٠	٩	١٥٠	١٠	١٠
١١	٣	١٢	٦٠	١٣	أ				

التدريب العاشر

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	٠,٠٠١٣	٣	٩,٩/٩٩	٤	أ	٥	د
٦	١	٧	١٠٠٠						

التدريب الحادي عشر

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٠,٢١	٢	أ	٣	ب	٤	ب	٥	د
٦	ب	٧	٥	٨	ب	٩	٦٣٠	١٠	٥



التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٠,٢٤	٢	٠,٥٣	٣	أ/٠,٦٢	٤	٠,٠٤	٥	ب
٦	٠,٠٥٣	٧	٠,٣٩	٨	٠,١٣	٩	٠	١٠	أ/ج
١١	ب	١٢	أ/د/ب	١٣	٧٥	١٤	د/أ/أ	١٥	٠,٠٠٩٥

التدريب الثاني

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٥	٢	ب	٣	ج/د	٤	ج	٥	ج/ج/ب/ج
٦	أ	٧	ب	٨	د	٩	ب	١٠	د/د
١١	د								

التدريب الثالث

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب/ب	٢	٠,٠٦٣	٣	٥/٠,٠٤٥	٤	٠/٠/ج	٥	٤,٢
٦	٤,٣	٧	أ/د/٤,٣	٨	٥/ج	٩	٤٥	١٠	٥/أ/أ/ب
١١	٨,٠	١٢	د	١٣	ج				

التدريب الرابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٠,٩٥٥	٢	٠,٠٠٢٥	٣	٠,١٩	٤	٤٢	٥	١٠,٩٦
٦	٢٧٧	٧	٨٢٧٠٠	٨	٥	٩	ب/ب/ب		

التدريب الخامس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	د	٢	أ	٣	د	٤	د	٥	ب
٦	ب	٧	ج	٨	ب	٩	أ		

التدريب السادس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	ب	٣	د	٤	د/ب	٥	أ
٦	د	٧	ب	٨	ب	٩	ب	١٠	٠/١
١١	د								

التدريب السابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٠,٠٣	٢	٠,٢	٣	١٩	٤	٤,٣	٥	٠,١٥
٦	٠,١٣	٧	٠,٠٨٨	٨	ج	٩	١٠	١٠	٥٠

التدريب الثامن

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب/ب	٢	أ/د/٢٢٠/ب/١٢٠	٣	ب/أ/١٢٠/أ/١٢٠	٤	د	٥	ج
٦	ج/أ	٧	٥/ج	٨	د	٩	د	١٠	ج/ج

التدريب التاسع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٢	٢	١٥٠	٣	ب	٤	٢٠٠	٥	٥
٦	٤	٧	د	٨	أ	٩	٥٠٠	١٠	٣٢٠
١١	ج	١٢	أ						



التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٦٧	٢	٩٤	٣	٤/٤٧	٤	٥	٥	١٠٠
٦	د	٧	١٠٥	٨	١٦	٩	ج	١٠	١٢
١١	١٥								

التدريب الثاني

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ج	٢	ب	٣	ج	٤	أ	٥	ج
٦	أ	٧	د	٨	ج	٩	ب	١٠	ب
١١	ب								

التدريب الثالث

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٣,١	٢	٢٦,٦	٣	د	٤	د	٥	أ
٦	٠,٠٦	٧	ج	٨	أ	٩	أ	١٠	أ

التدريب الرابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٢٥	٢	١٨	٣	١٦,٤٩	٤	٢٦,٧٤	٥	أ
٦	٢,٧/٣,٨	٧	٤٤٠	٨	٣٢	٩	١,٧	١٠	أ
١١	ج	١٢	ب	١٣	ج	١٤	٥	١٥	٧٢١

التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٥	٢	أ	٣	ج	٤	ب/أ	٥	أ
٦	أ	٧	ب	٨	ب	٩	ب	١٠	ب

التدريب الثاني

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	د	٢	٦,٨٨	٣	٤,٠٣	٤	٤,٦٥	٥	ب/ج/د/أ/د
٦	ج/أ	٧	٤,١٤/٢٠٠	٨	٢,٦	٩	د/ب	١٠	أ/٥

التدريب الثالث

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ج	٢	أ	٣	٣,٧٥٧	٤	د	٥	د
٦	د	٧	ج	٨	١,٣٣	٩	٥٠٢	١٠	د
١١	ج								

التدريب الرابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	ب	٣	أ	٤	د	٥	أ
٦	أ/ب	٧	د	٨	ج	٩	ج	١٠	أ
١١	د	١٢	ب	١٣	ب/٥/د/٥	١٤	ج/٥		

التدريب الخامس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	١٥٩	٢	ج	٣	أ	٤	د	٥	ب
٦	ب	٧	د	٨	٢٠,٧	٩	د	١٠	د
١١	ب/أ/د	١٢	ج	١٣	٢	١٤	أ		

التدريب السادس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	٠	٣	أ	٤	ب	٥	ب
٦	٥	٧	أ	٨	د	٩	أ	١٠	٥
١١	ب	١٢	ج						



التدريب السابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	أ	٣	ب	٤	أ	٥	د
٦	أ	٧	ب/ب/أ	٨	٥	٩	أ	١٠	ب
١١	أ	١٢	أ/ب/أ/ب/أ						

التدريب الثامن

١	٤٥,٠١	٢	د	٣	ب	٤	ج	٥	د
٦	ج	٧	ج	٨	أ	٩	ج	١٠	أ
١١	د								

التدريب التاسع

١	ج	٢	ج	٣	أ	٤	ج	٥	أ
٦	أ	٧	ب	٨	د	٩	ج	١٠	د/٥
١١	د	١٢	٥	١٣	أ	١٤	أ		

التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٠	٢	٠,٨٤	٣	٥	٤	ج	٥	٠,٢١
٦	٠,٤٧٦	٧	ب	٨	٥	٩	٣	١٠	ج
١١	أ	١٢	٦						

التدريب الثاني

١	٦/٤/٢	٢	١	٣	١	٤	٥	٥	ج/أ
٦	د	٧	أ	٨	ج	٩	٢	١٠	٢
١١	١٠/٨/٢	١٢	١٠	١٣	ب	١٤	د	١٥	أ
١٦	ب/أ	١٧	١	١٨	أ				

التدريب الثالث

١	د	٢	د	٣	ج	٤	٥	٥	ج
٦	ب	٧	د	٨	ج	٩	أ	١٠	ب
١١	٥	١٢	٦٥	١٣	ب	١٤	ج	١٥	ب
١٦	ج	١٧	ج	١٨	ج	١٩	ج	٢٠	٥
٢١	أ	٢٢	أ						

التدريب الرابع

١	ب	٢	د/أ	٣	٦,٥٧/١,٨٩	٤	٩١,٣	٥	١٠,٢/د
٦	٢,٥٢/ج	٧	ب/د	٨	ج	٩	٤	١٠	أ
١١	ج								

التدريب الخامس

١	ب	٢	د	٣	٠,٦	٤	ج	٥	ج
٦	٥	٧	ج	٨	أ	٩	ج	١٠	٥
١١	أ/٥/أ								

التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ	٢	ب/ب	٣	أ	٤	أ	٥	ب
٦	أ/ج/ج/أ/ ج	٧	ب/أ	٨	أ/أ	٩	ب		

التدريب الثاني

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	د	٢	ب	٣	ب	٤	د	٥	أ
٦	ب								

التدريب الثالث

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ه	٢	ج	٣	ب/أ/أ/ أ	٤	٤	٥	د
٦	ج	٧	ج	٨	د	٩	ج	١٠	أ/ب
١١	أ/أ/ج/ج								

التدريب الرابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ب	٢	د	٣	د	٤	أ	٥	ب/ج
٦	أ	٧	ج	٨	أ	٩	د	١٠	أ
١١	د	١٢	أ/ج	١٣	أ/د	١٤	ه/ب	١٥	أ/أ
١٦	د	١٧	ب						

التدريب الخامس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ج/أ/ج	٢	ه	٣	ج	٤	ب/ج	٥	ب/ب/ب/ ١
٦	أ/أ/أ								

التدريب الأول

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٤	٢	ب	٣	أ	٤	ج	٥	١
٦	١	٧	ه	٨	أ	٩	أ/ج		

التدريب الثاني

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ/أ	٢	ب	٣	ب	٤	ب/ج/ب/أ	٥	أ
٦	ج	٧	ج	٨	ج	٩	ج	١٠	ب/ب/ج
١١	٠/١								

التدريب الثالث

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	د	٢	ب	٣	ه	٤	د	٥	د
٦	ه	٧	د	٨	٨/٧	٩	د/١/٤		

التدريب الرابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ج	٢	ب	٣	د/أ	٤	ب	٥	ج
٦	أ	٧	ج	٨	ب	٩	أ	١٠	ه

التدريب الخامس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	أ/ب	٢	أ/أ	٣	أ/ه	٤	٩٩٩/ه	٥	أ
٦	أ/ج	٧	ب	٨	ب				

التدريب السادس

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	١/٠/٠/٠	٢	ب	٣	٠	٤	د	٥	١/٠
٦	٠	٧	١	٨	٤	٩	١٦	١٠	أ

التدريب السابع

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	٠	٢	١	٣	١	٤	د	٥	ب/ب
٦	أ	٧	ب	٨	٢				

التدريب الثامن

السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة	السؤال	الاجابة
١	ج	٢	٠	٣	١/١	٤	١	٥	١٦
٦	١	٧	١/١ ١/١/١	٨	١٦	٩	٤	١٠	١





أحسنت!

لقد أنهيت ورقة التدريب.



بنك المعرفة المصري
Egyptian Knowledge Bank

